

§ 2 ダム貯水池等の水質への影響について

これまで、ダム貯水池の水質への影響については、1億5,000万 m^3 規模の貯留型ダムを対象とし、1次元モデルを用いた貯水池水質の予測が行われている。

今回、貯留型ダム及び流水型ダムの建設に伴うダム貯水池及びダム下流河川水質への影響を予測・評価していく上で、①規模・運用が変化した貯留型ダムについて検討する必要があること、②流水型ダムについて検討する必要があることから、新たに鉛直二次元モデルを作成し、モデルの再現性を検証したうえで予測・評価を行った。

2.1 水質予測モデルの概要

(1) モデル概要

ダム貯水池の水質予測には、鉛直二次元モデルを適用した(図 2.1.1 参照)。また、鉛直二次元モデルでは、鉛直方向の動水圧、貯水位低下時の濁質の再浮上を考慮している。

下流河川の水質予測計算のうち、水温については水温収支に水表面での熱収支を考慮したモデル、その他水質項目(SS, BOD, COD)については負荷量収支モデルを適用した。下流河川モデル図は図 2.1.2、下流河川の予測地点は図 2.1.3 に示すとおりである。

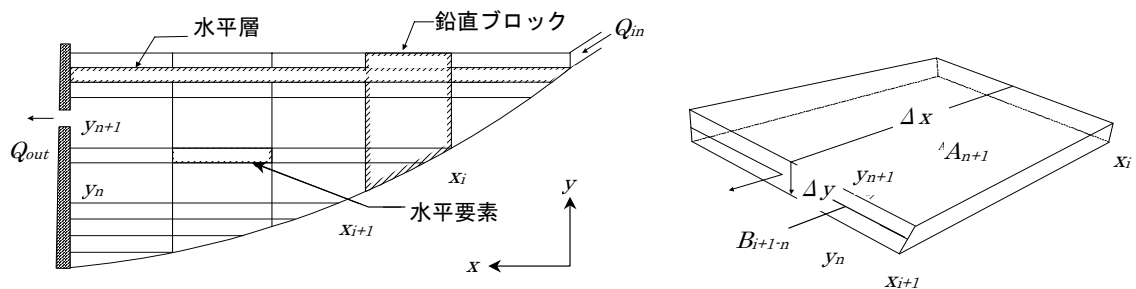


図 2.1.1 鉛直二次元モデル概念図

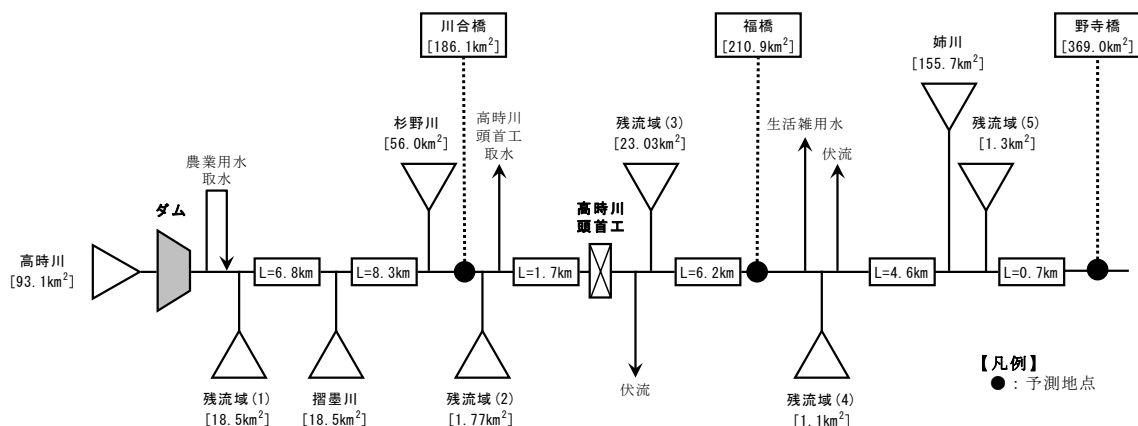


図 2.1.2 下流河川モデル図



図 2.1.3 姉川・高時川流域図

下流河川水質予測に用いるダム放流 BOD 値には、ダムの放流 COD 値を式(1)によって BOD 値に換算したものを使用している。本式は、検証ダムとして選定した日吉ダムにおける観測結果に基づくものである。

$$(\text{ダム放流 BOD}) = 0.543 \times (\text{ダム放流 COD}) \quad \cdots \text{式(1)}$$

(2) モデルの検証

鉛直二次元モデルの再現性の検証は、①水質・水文調査資料の充実度、②気象条件の類似性、③貯水池の水理特性の類似性、④流入水質の類似性の観点から、水資源機構所管の日吉ダムを検証ダムに選定して実施した。

検証結果の一例を図 2.1.4 に示す。各項目とも計算値は実測値を概ね再現できている。なお、富栄養化項目 (chl-a、T-P) は藻類増殖により実測値が突発的に高い期間は再現しきれていないが、年間変動は概ね実測値を再現していると考えられる。

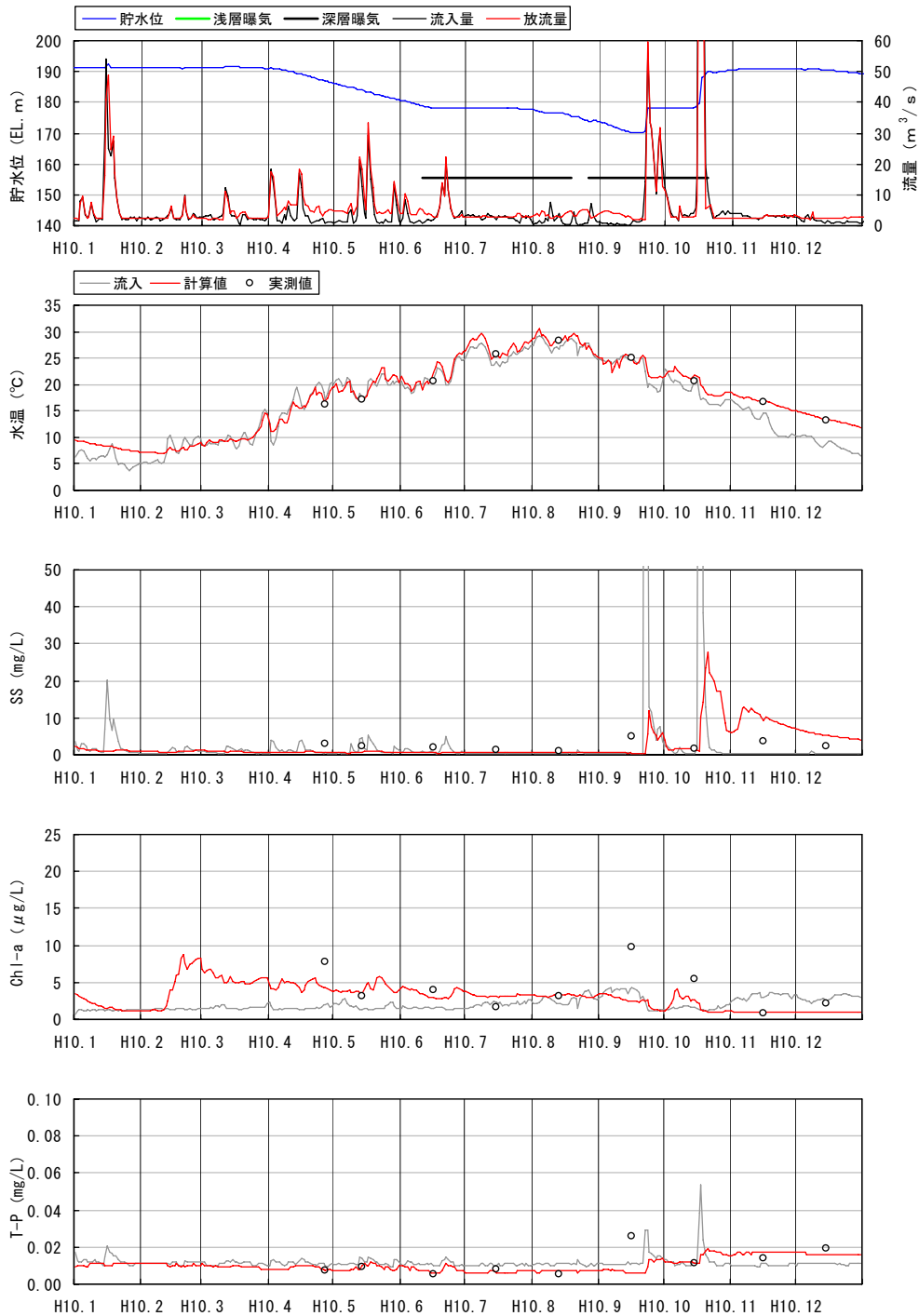


図 2.1.4 日吉ダム貯水池 ダムサイト表層水質時系列図 (平成 10 年)

2.2 予測計算条件

「貯留型ダム」及び「流水型ダム」の予測計算条件を以下に示す。予測対象期間については、淀川水系の利水計算が行われている大正7年（1918年）～平成18年（2006年）の89ヶ年のうち、琵琶湖総合開発の運用を開始した平成4年～平成18年までの計15ヶ年間を対象期間とした。予測計算条件の概要は表2.2.1、環境保全対策の概要は表2.2.2に示すとおりである。

表 2.2.1 丹生ダム予測計算条件の概要

項目	設 定 概 要
予測期間	<ul style="list-style-type: none"> 平成4年～平成18年(15ヶ年)
水理条件	<ul style="list-style-type: none"> 水理条件は、時間単位で設定した。 時間平均流入量は、平成4年～平成12年は菅並地点（関西電力）、平成13年～平成18年は菅並上流地点（水機構）における観測結果から比流量換算して設定した。 放流量は、「貯留型」「流水型」それぞれについて、利水計算結果を使用した。ただし、利水計算は日単位であるため、以下のとおりとした。 <ul style="list-style-type: none"> ※「貯留型」については、低水放流設備からの放流は日単位の利水計算結果をそのまま時間単位にあてはめ、常用洪水吐からの放流が必要な場合においては、水位ごとの常用洪水吐からの放流能力を考慮して放流量を時間単位で設定した。 ※「流水型」については、時間で流入量を与え、運用ルール、下段洪水吐、上段洪水吐の放流能力を考慮して貯水位、放流量を時間単位で設定した。
地形条件	<ul style="list-style-type: none"> 貯水池形状は、貯水池平面図及び横断測量結果より、流下方向に100～400m、鉛直方向に1mピッチで設定した。
水質条件	<ul style="list-style-type: none"> 計算項目は以下のとおりとした。 水温、SS、濁度、DO、Chl-a、COD（P・COD、D・COD）、リン（P・PO₄-P、D・PO₄-P、O-P）、窒素（I-N、O-N） 流入水質は、小原橋（高時川）及び菅並（高時川）の調査結果から作成したL-Q式で設定した。 流入水温は、中河内の自動観測の水温を与えた。自動観測水温が欠測の場合は、小原橋（高時川）の水温と、鷺見地点（水機構）の気温を用いて、気温と水温の相関式で設定した。
気象条件	<ul style="list-style-type: none"> 項目は、気温、湿度、風速、日射量、雲量とした。 気温、湿度、風速、日射量は、鷺見地点（水機構）の観測結果で設定した。（欠測期間については、気温、風速は虎姫アメダス観測所観測値との相関式で補間、また湿度、日射量は彦根気象台観測値との相関式で補間） 雲量は、彦根気象台データで設定した。

表 2.2.2 環境保全対策の概要

ダム型式	貯留型	流水型
環境保全対策	選択取水設備の効果的な運用	選択取水設備の効果的な運用
目的	水温対策 (温水放流の低減)	土砂による水の濁り対策 (高濁度放流の軽減)
内容	流入水温に最も近い水温層から取水することで、温水放流を低減する	取水可能範囲から最も濁度の低い層を選択して取水することで、濁水放流を低減する
備考	通年 ※貯水位が取水範囲にある場合	通年 ※貯水位が取水範囲にある場合

2.3 予測計算結果

(1) 丹生ダムによる水質変化

各予測項目の予測現計算結果を以降に示す。なお、予測計算結果は、平成6年（渇水年）、平成15年（平水年）、平成18年（豊水年）を対象として表示している。平成4～18年の年平均流量は図2.3.1のとおりである。

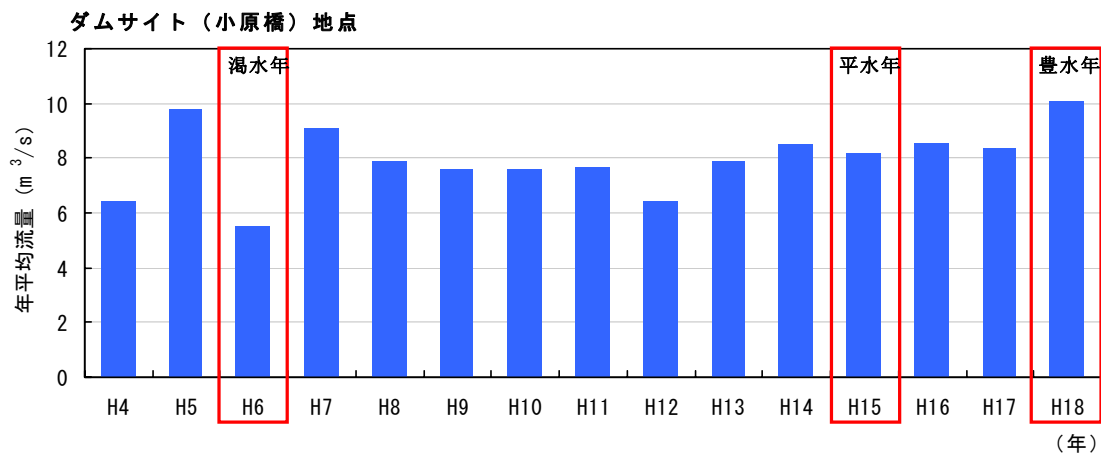


図 2.3.1 ダムサイト（小原橋）地点流量

また、水質予測計算時における、各ダム型式の貯水位、ダム流入量・放流量は図2.3.2(1)～(2)のとおりとなる。流水型ダムにおける比較的長期の貯留は、渇水対策容量を琵琶湖に確保することに伴うリスク回避のためのものである。

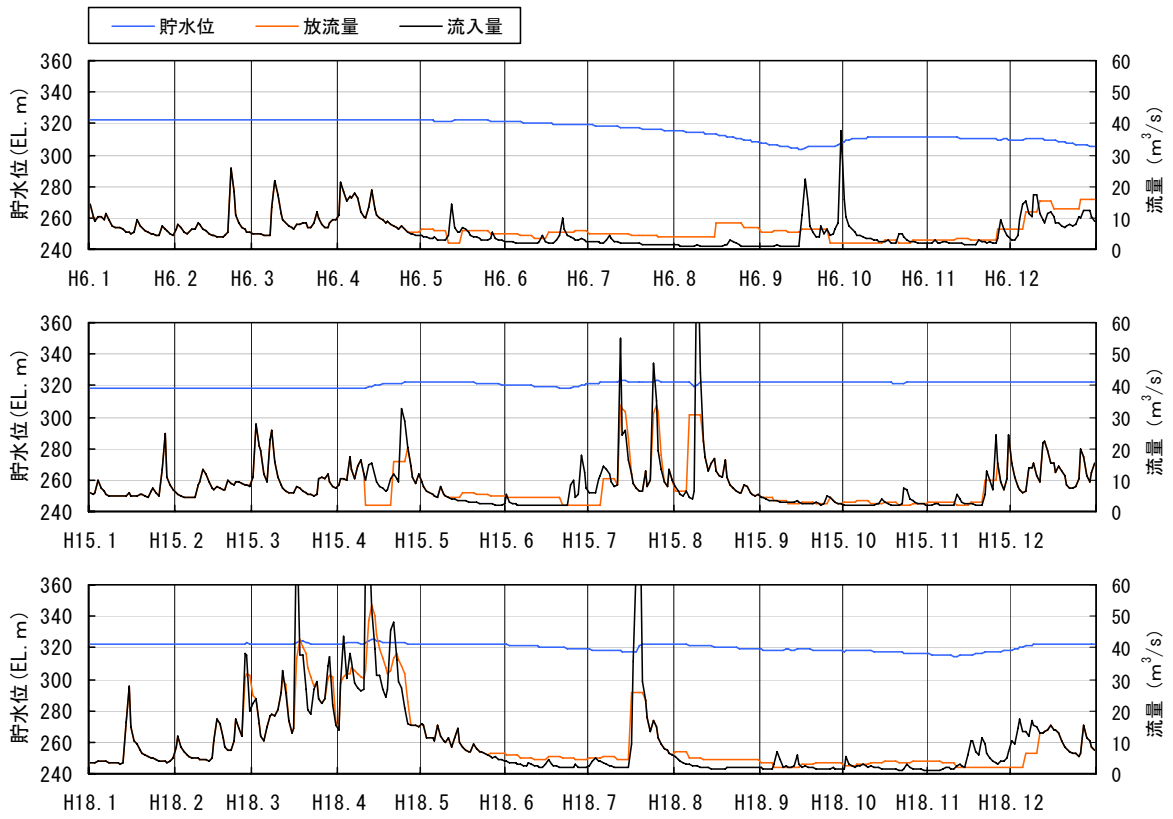


图 2.3.2(1) 貯留型 貯水位等 (平成 6・15・18 年)

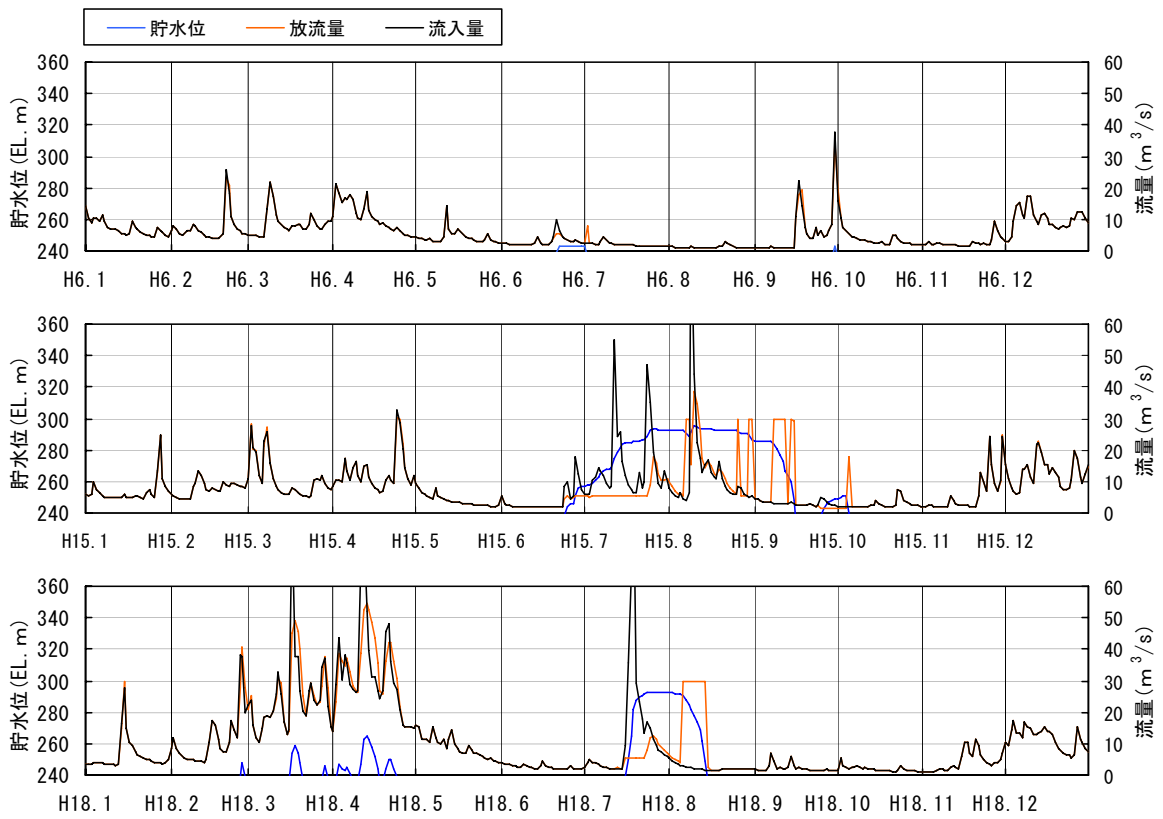


图 2.3.2(2) 流水型 貯水位等 (平成 6・15・18 年)

a) 冷温水現象

放流水温の予測結果を表 2.3.1 及び図 2.3.3(1)～(2)に示す。

貯留型ダムでは「温水放流」による影響が懸念される結果となったが、選択取水設備の効果的な運用（温水放流の低減）を行うことで影響軽減が可能であった。

流水型ダムでは、放流水温による影響の程度は小さいと考えられ、後述する選択取水設備の効果的な運用（高濁度放流の軽減）を実施した場合にもその影響を受けない結果となった。

表 2.3.1 放流水温にかかる単純将来及び環境保全対策後の予測結果

貯留型ダム	流水型ダム
<ul style="list-style-type: none"> ・単純将来予測の結果、主に4月から翌年1月にかけて平均178.4日、放流水温が日々の15ヶ年最大水温を上回る最大水温差+5.5℃の温水放流が確認された。一方、冷水放流については、最大水温差は小さく発生日数も短い。ダム建設による放流水温の変化が大きく、温水放流の影響が考えられる。 ・環境保全対策の実施により、温水放流日数が平均46.7日に減少するとともに、最大水温差は+2.7℃と小さくなる。 ・環境保全対策（温水放流の低減）を実施することで、環境影響がなくなる又は小さくなると判断される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・単純将来予測の結果、最大水温差が+3.8℃となる温水放流が確認されたが、発生日数が年に10.5日と短いことから、影響の程度は小さいと考えられる。環境保全対策を実施すると、発生日数は16.1日に増加するものの、最大水温差は+3.1℃に減少する。環境保全対策（高濁度放流の軽減）実施による影響は小さいと考えられる。 ・単純将来予測の結果、冷水放流の最大水温差は-2.5℃と小さく発生日数も5.1日と短いことから影響は小さいと考えられる。環境保全対策を実施すると、最大水温差は-2.0℃と単純将来との差が小さく、発生日数も年に1.3日と短い。環境保全対策（高濁度放流の軽減）実施による影響は小さいと考えられる。 ・単純将来予測においてダム建設の影響がない又は小さいと判断され、環境保全対策（高濁度放流の軽減）を実施した場合にも、その影響を受けないと判断される。

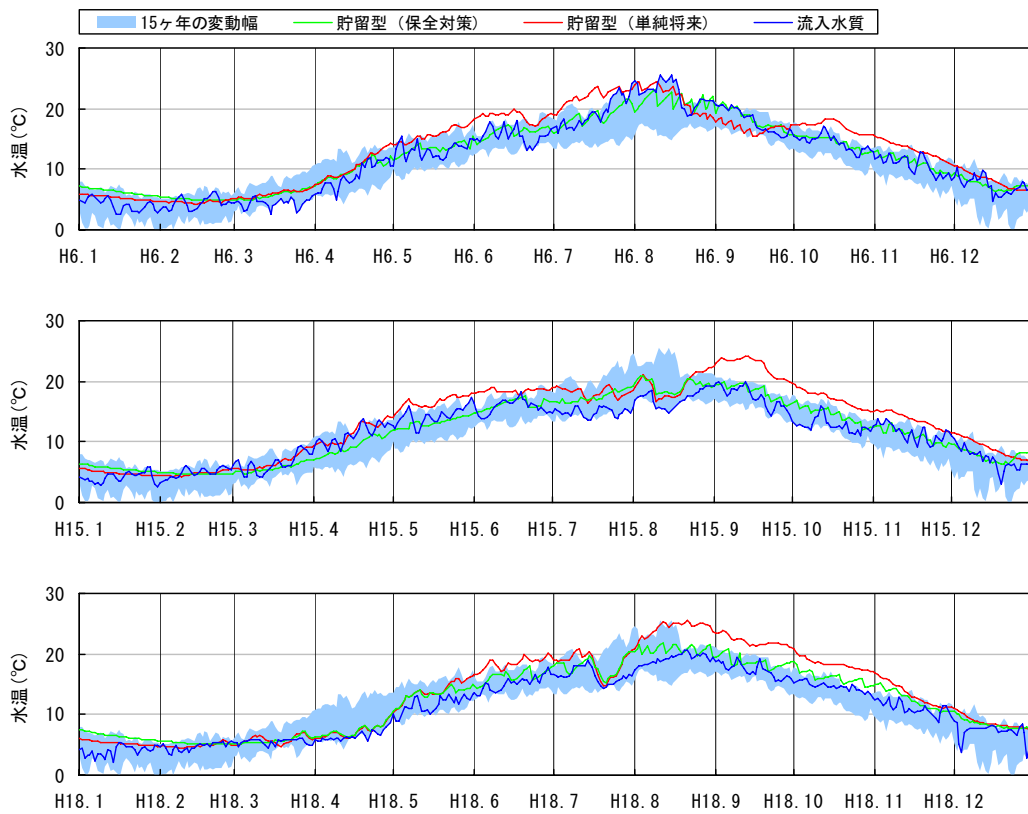


図 2.3.3(1) 貯留型 ダム放流水温時系列図 (平成 6・15・18 年)

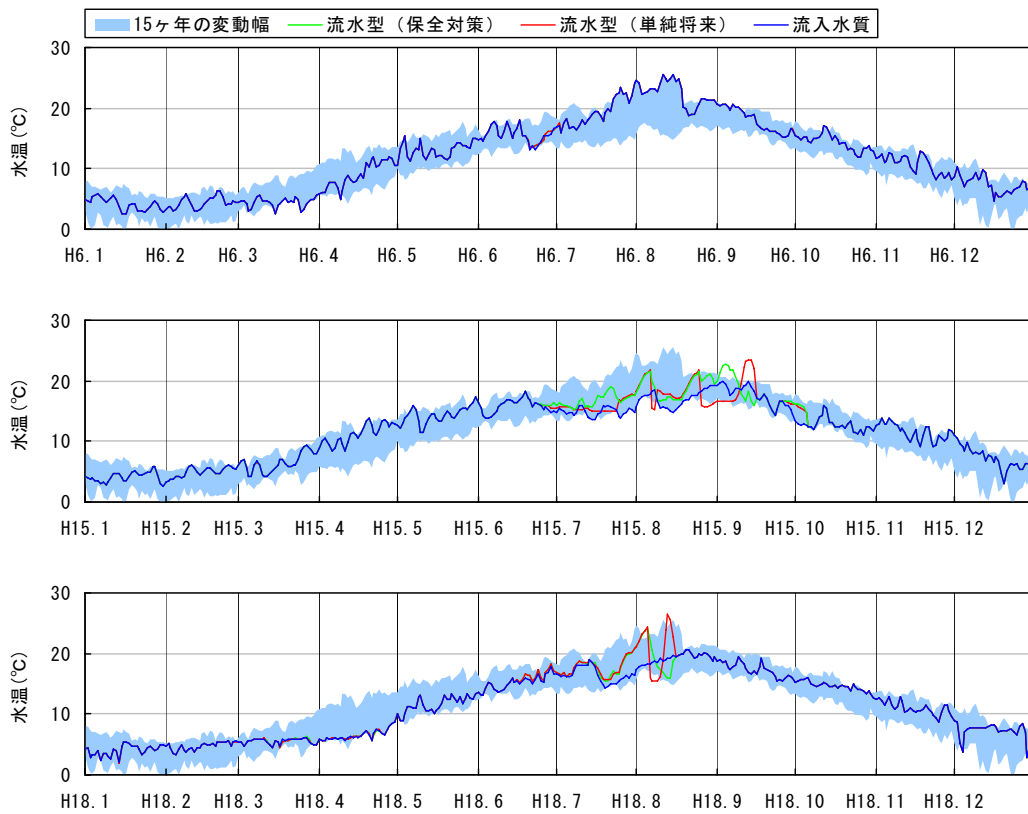


図 2.3.3(2) 流水型 ダム放流水温時系列図 (平成 6・15・18 年)

b) 濁水長期化現象

放流 SS の予測結果を表 2.3.2 及び図 2.3.4(1)～(2)に示す。

貯留型ダムでは、顕著な濁水長期化現象はみられず、前述した選択取水設備の効果的な運用（温水放流の低減）を実施した場合にもその影響を受けない結果となった。

流水型ダムでは、選択取水設備による「清水選択取水」を実施することにより、貯留初期においては放流濁質を低減可能という結果が得られたものの、貯留末期の水位低下時においては巻き上げによる濁質も付加され、高濁度放流となる結果となった。

表 2.3.2 放流 SS にかかる単純将来及び環境保全対策後の予測結果

貯留型ダム	流水型ダム
<ul style="list-style-type: none"> ・放流 SS の単純将来予測の結果、基準値 25mg/L を上回る日数は、建設前の23日に対し建設後で0.8日、10mg/L を上回る日数は、建設前の56日に対し建設後で4.9日と減少することから、ダム建設による影響は少ないと考えられる。 ・環境保全対策（温水放流の低減）を実施すると、25mg/L を上回る日数は1.6日、10mg/L を上回る日数は10.1日となり、単純将来との差が小さいことから、環境保全対策（温水放流の低減）実施による影響は小さいと考えられる。 ・単純将来予測においてダム建設の影響がない又は小さいと判断され、環境保全対策（温水放流の低減）を実施した場合にも、その影響を受けないと判断される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・放流 SS の単純将来予測の結果、基準値 25mg/L を上回る日数は、建設前の23日に対し建設後で28日と大きく変わらないが、高濃度の濁水放流や、濁水放流の長期化が懸念される。 ・選択取水設備による「清水選択取水」の実施により、貯留期間初期においては、比較的速やかに放流濁度が低下する傾向が確認されたことから、一定の効果があると考えられる。しかしながら、優先的に低濁度層を取水することから、貯水池内に高濁度層が残され、貯留期間末期には水位低下による巻き上げによる濁質も付加され、高濁度放流となる。 ・環境保全対策（高濁度放流の軽減）を実施した場合にも、効果が十分ではない又は、他の項目に影響が及ぶ等の課題が残ると判断される。

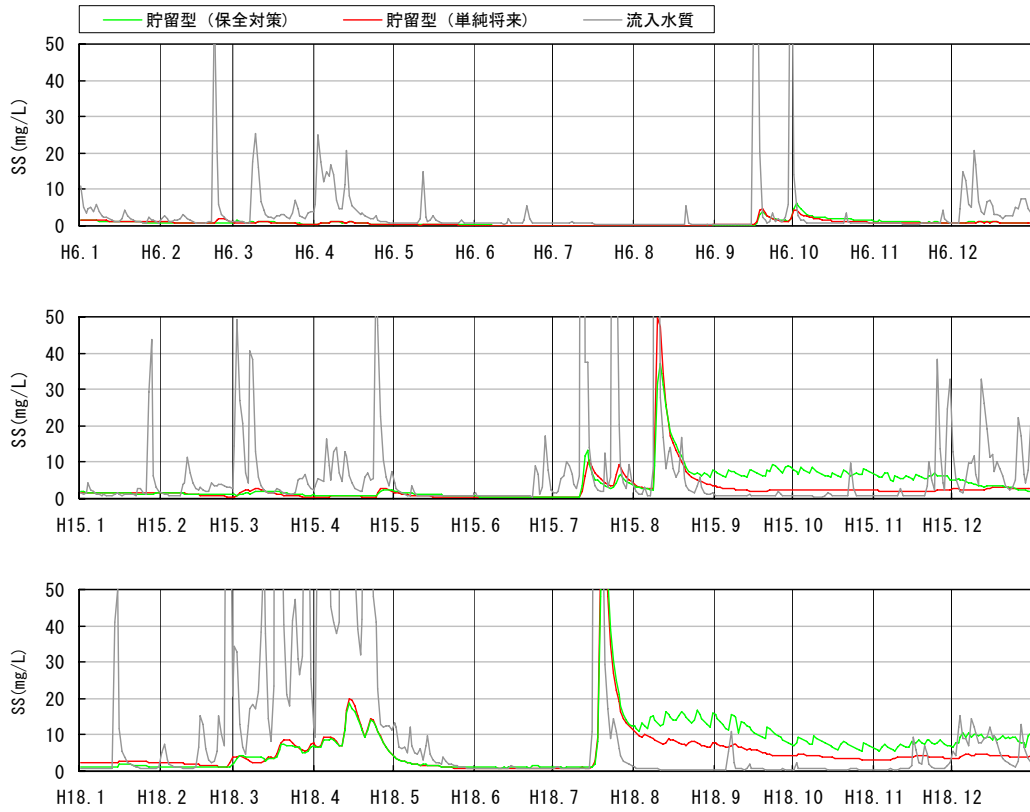


図 2.3.4(1) 貯留型 ダム放流 SS 時系列図 (平成 6・15・18 年)

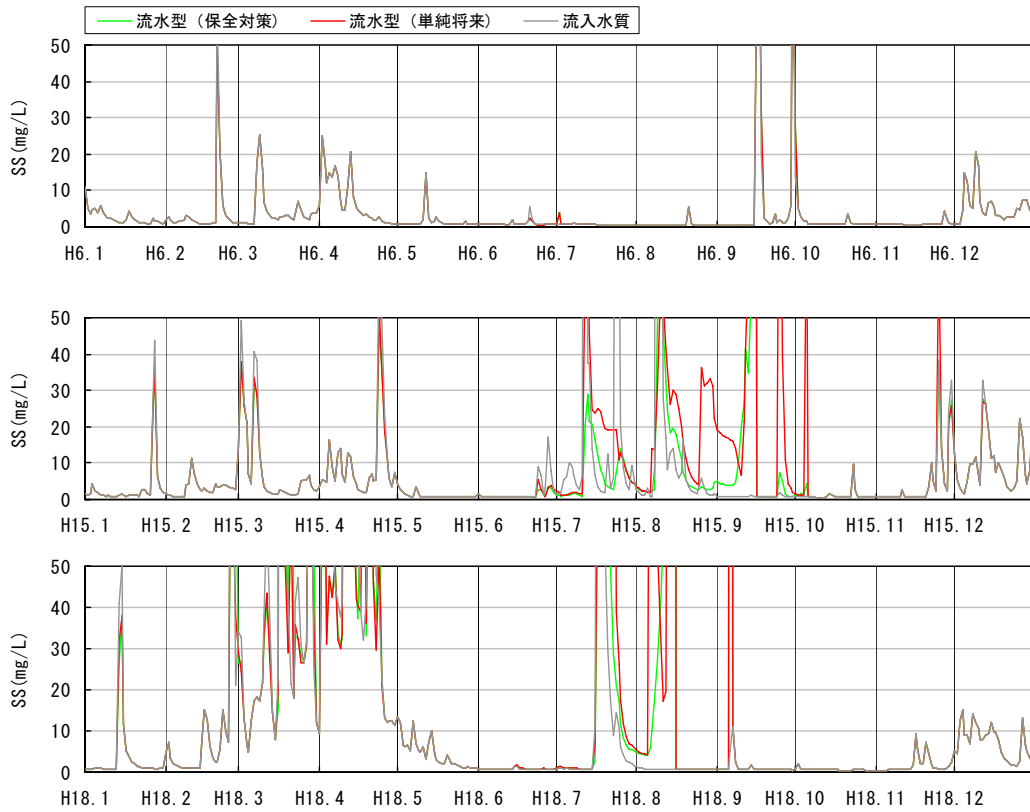


図 2.3.4(2) 流水型 ダム放流 SS 時系列図 (平成 6・15・18 年)

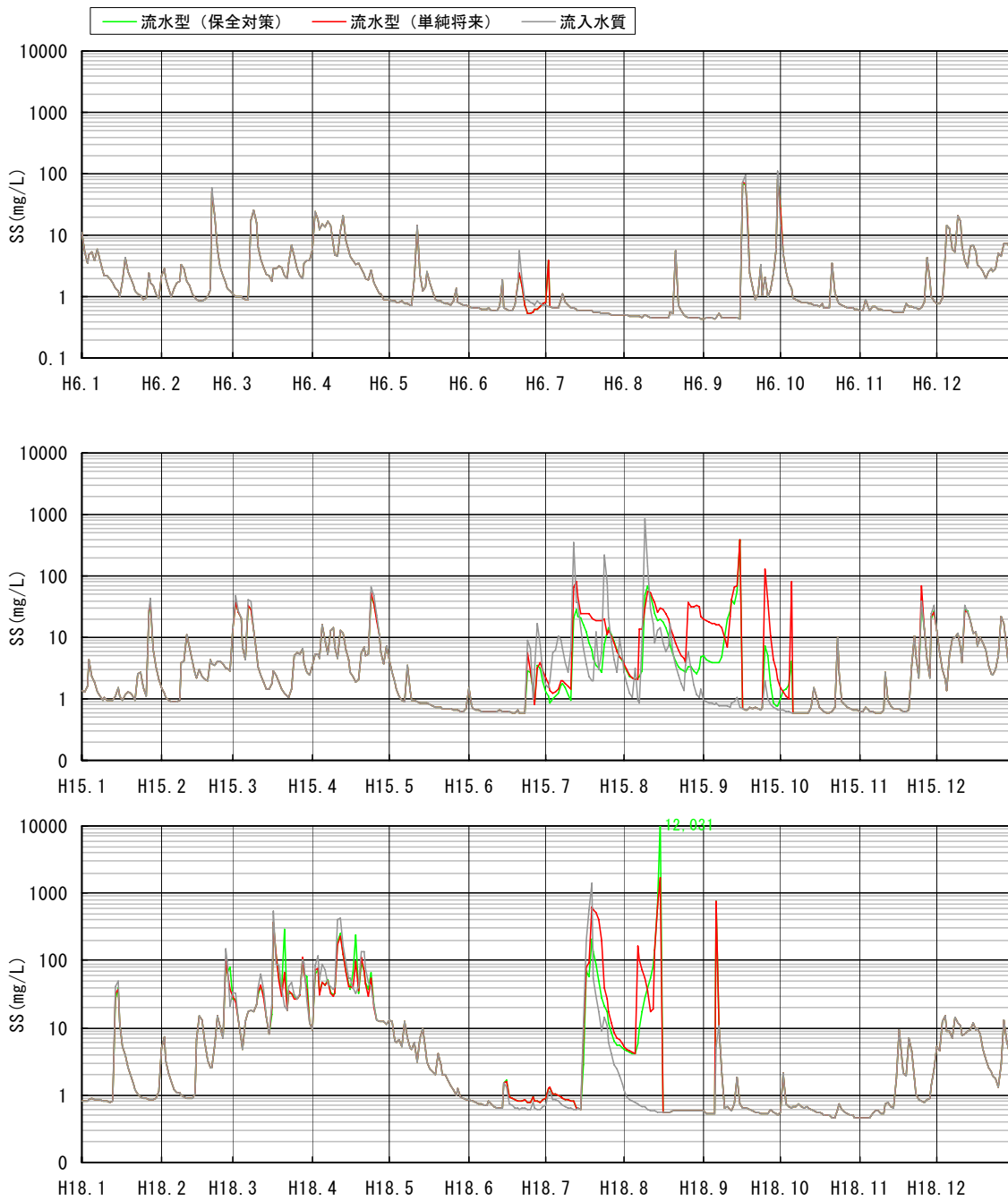


図 2.3.4(2)' 流水型 ダム放流 SS 時系列図 (平成 6・15・18 年) ※縦軸を対数表示

C) 富栄養化現象

貯水池表層 Chl-a の予測結果を表 2.3.3 に示す。貯留型ダムについては、OECD の基準（表 2.3.4 参照）で中栄養湖に分類されることから、ダム建設によってアオコを伴うような深刻な富栄養化の問題は生じないと考えられる。参考までに、Vollenweider モデルによる貯留型ダムの富栄養化予測結果を示すと図 2.3.5 のとおりとなり、貯留型ダムは中栄養に分類される。

流水型ダムについては、貯留期間が短いため富栄養化の問題が生じる可能性は低いものと考えられる。

表 2.3.3 単純将来の貯水池表層 Chl-a の予測結果

貯留型ダム	流水型ダム
<ul style="list-style-type: none"> 単純将来予測で得られた T-P の年平均値 (0.018mg/L)、Chl-a の年平均値 (7.0 μg/L) および年最大値 (25.4 μg/L) より、OECD の富栄養化基準で中栄養に分類されることから、ダム建設によってアオコを伴うような深刻な富栄養化の問題は生じないと考えられる。 また、環境保全対策（温水放流の低減）を実施した場合も、単純将来と大きな差はなく、T-P の年平均値 (0.016mg/L)、Chl-a の年平均値 (6.5 μg/L)、年最大値 (24.7 μg/L) となる。OECD の富栄養化基準では、中栄養に分類される。 単純将来予測においてダム建設の影響がない又は小さいと判断され、環境保全対策（温水放流の低減）を実施した場合にも、その影響を受けないと判断される。 	<ul style="list-style-type: none"> 単純将来予測の結果、Chl-a の15ヶ年最大値14.8 μg/L、15ヶ年平均値は1.4 μg/L であり、富栄養化の問題が生じる可能性は低いと考えられる。 環境保全対策（高濁度放流の軽減）を実施した場合でも15ヶ年最大値は14.6 μg/L、15ヶ年平均値は1.2 μg/L となる。 単純将来予測においてダム建設の影響がない又は小さいと判断され、環境保全対策（高濁度放流の軽減）を実施した場合にも、その影響を受けないと判断される。

表 2.3.4 OECD の富栄養化基準

分類	T-P(mg/L)	Chl-a (μ g/L)	
	年平均値	年平均値	年最大値
極貧栄養	≤ 0.004	≤ 1.0	≤ 2.5
貧栄養	≤ 0.01	≤ 2.5	≤ 8
中栄養	0.01~0.035	2.5~8	8~25
富栄養	0.035~0.1	8~25	25~75
過栄養	≥ 0.1	≥ 25	≥ 75

出典：OECD Cooperative Programme on Monitoring of Inland Waters. Vollenweider, R. A. & J. Kerekes, Synthesis Report (1980)

注) OECD は「Organisation for Economic Co-operation and Development : 経済協力開発機構」の略

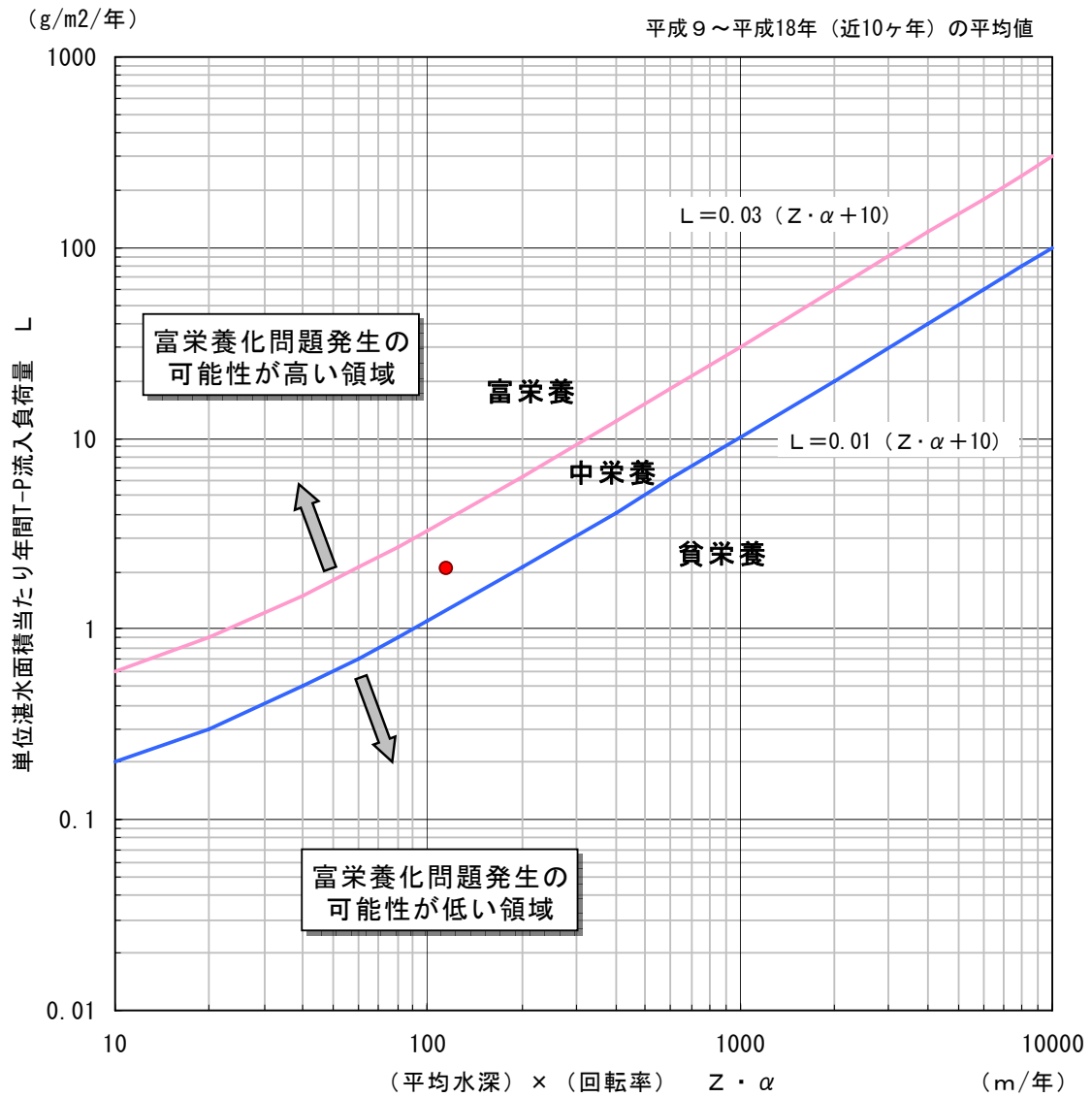


図 2.3.5 Vollenweider モデルによる富栄養化予測 (参考)

また、貯留型・流水型各々について、ダム地点表層における Chl-a、COD、T-N、T-P の予測結果を図 2.3.6(1)～図 2.3.9(2)に示す。

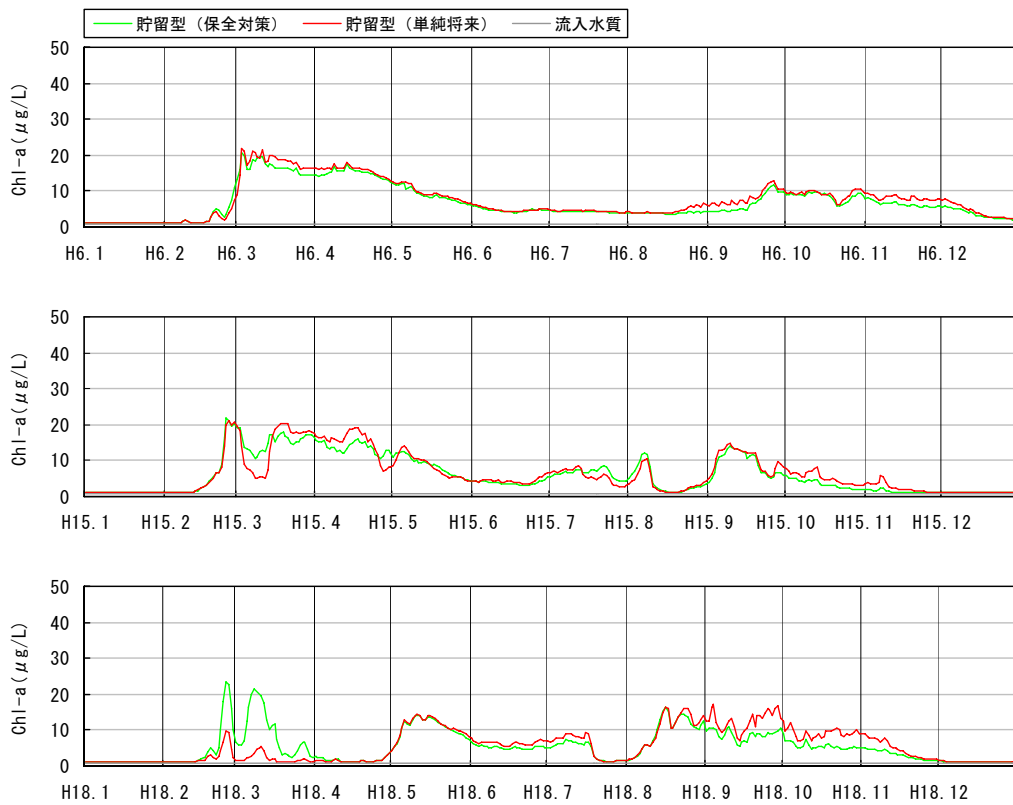


図 2.3.6(1) 貯留型 ダム地点表層 Chl-a 時系列図 (平成 6・15・18 年)

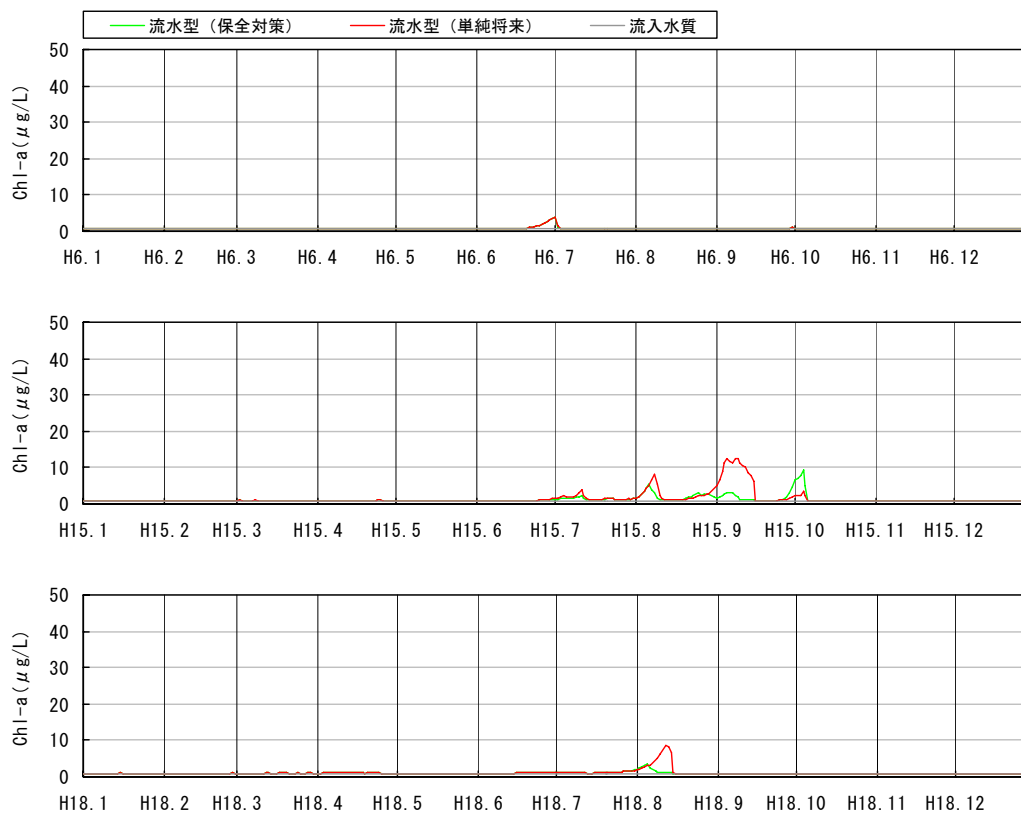


図 2.3.6(2) 流水型 ダム地点表層 Chl-a 時系列図 (平成 6・15・18 年)

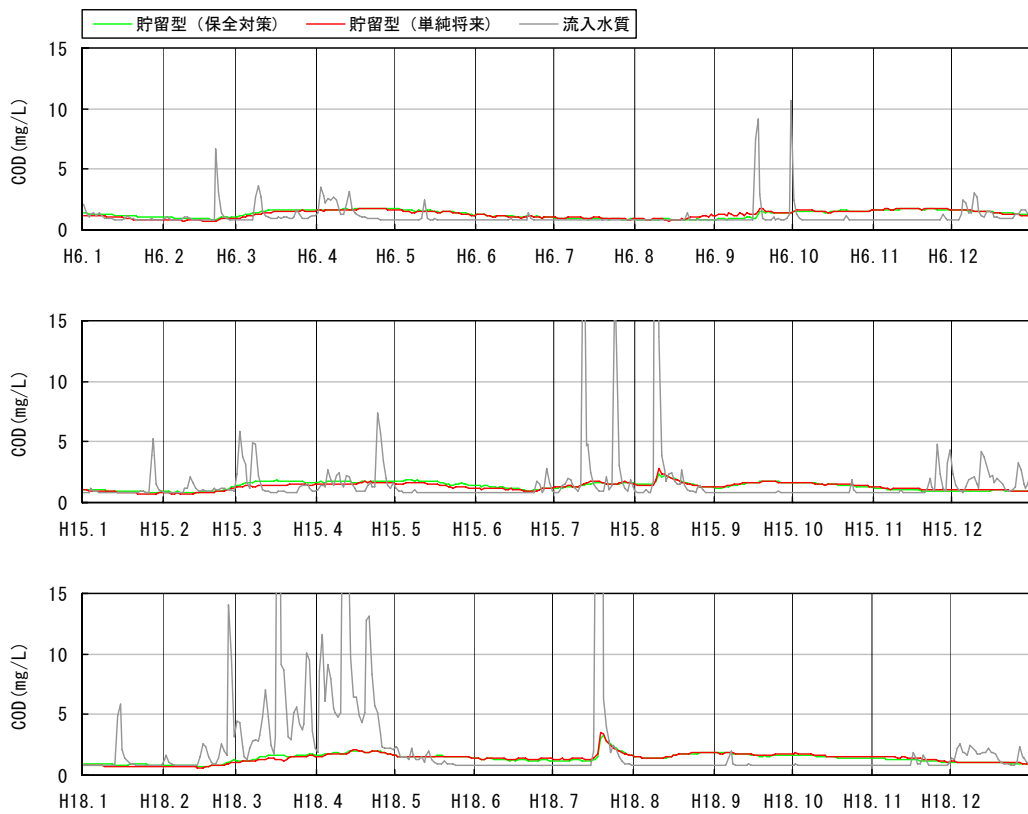


図 2.3.7(1) 貯留型 ダム地点表層 COD 時系列図 (平成 6・15・18 年)

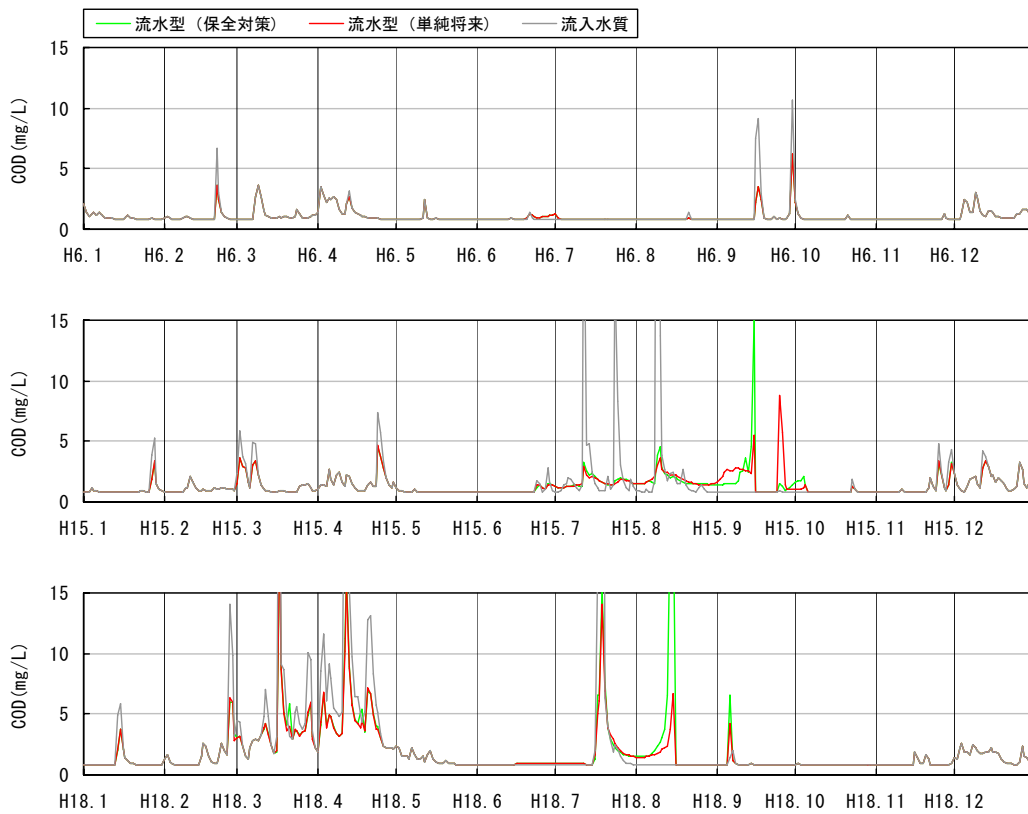


図 2.3.7(2) 流水型 ダム地点表層 COD 時系列図 (平成 6・15・18 年)

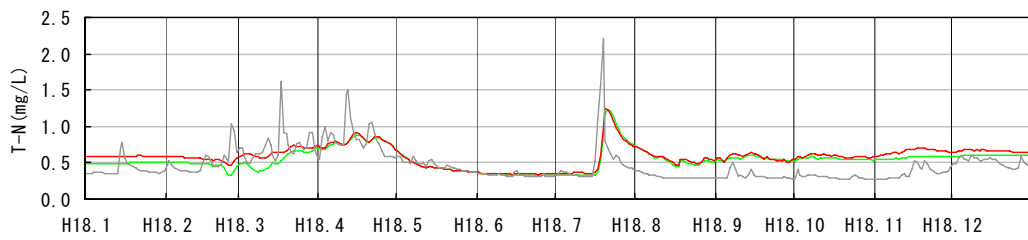
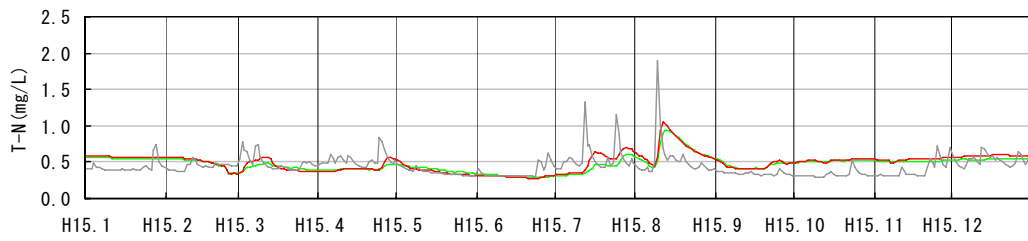
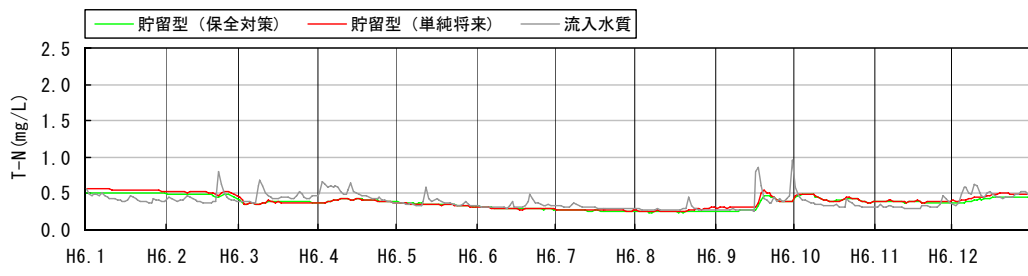


図 2.3.8(1) 貯留型 ダム地点表層 T-N 時系列図 (平成 6・15・18 年)

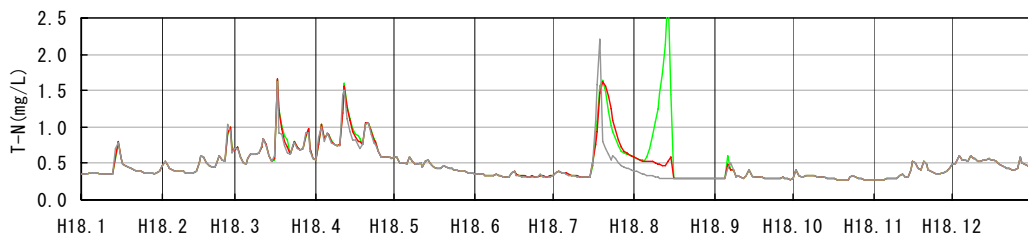
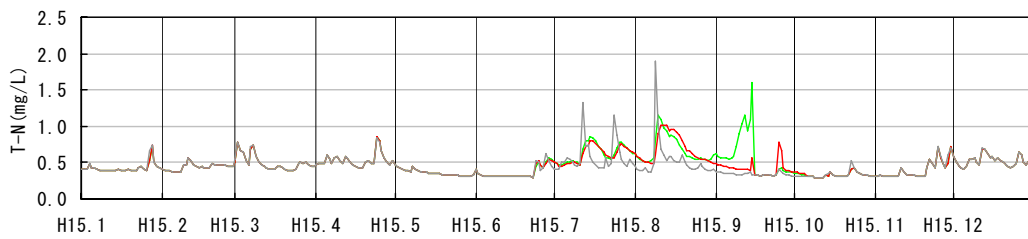
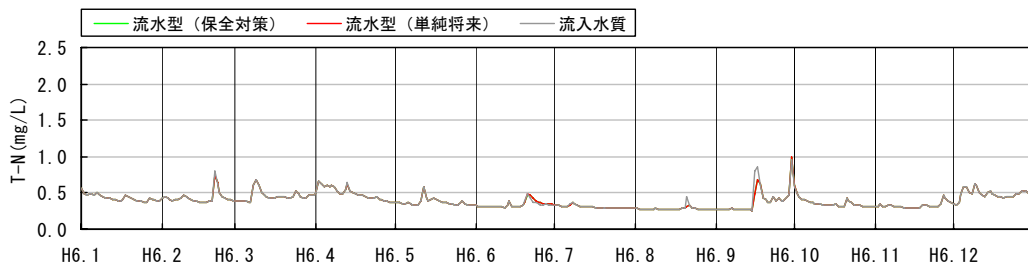


図 2.3.8(2) 流水型 ダム地点表層 T-N 時系列図 (平成 6・15・18 年)

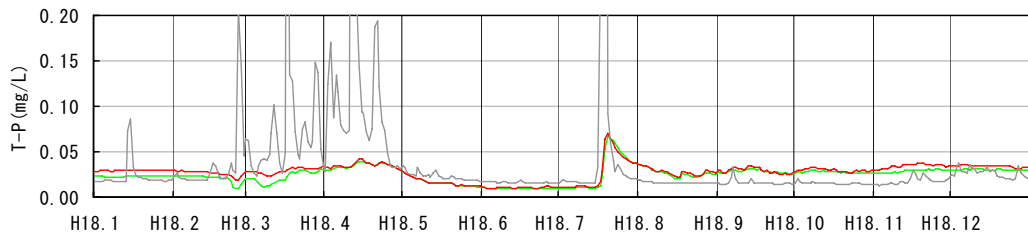
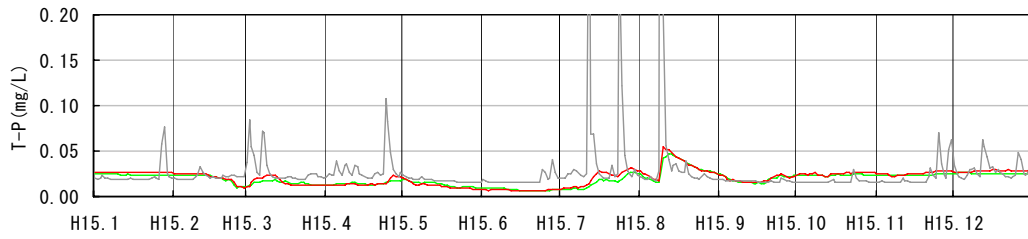
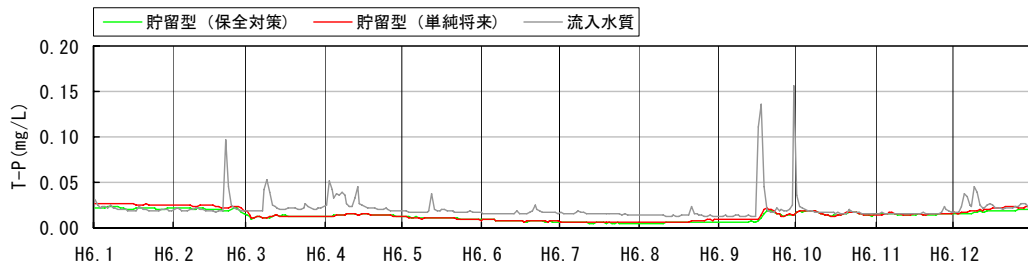


図 2.3.9(1) 貯留型 ダム地点表層 T-P 時系列図 (平成 6・15・18 年)

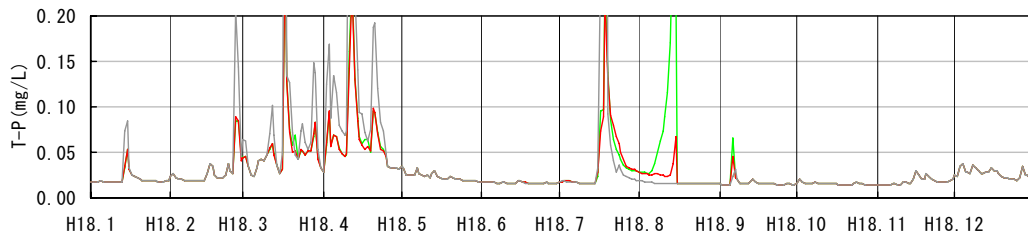
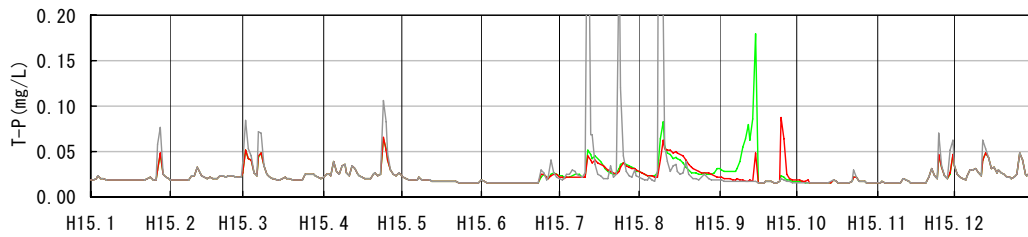
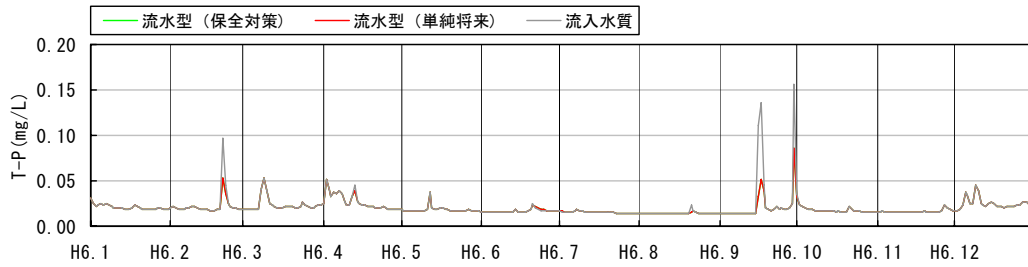


図 2.3.9(2) 流水型 ダム地点表層 T-P 時系列図 (平成 6・15・18 年)

(2) 丹生ダムによる下流河川水質への影響

ダム下流河川における水質予測結果のまとめは、表 2.3.5 に示すとおりである。また、評価地点とした川合橋・福橋・野寺橋における水温の予測結果を図 2.3.10(1)～(8)、SS の予測結果を図 2.3.11(1)～(8)、BOD の予測結果を図 2.3.12(1)～(8)及び表 2.3.6 に示す。

最下流地点の野寺橋までダム放流水質の影響が残るのは、流水型ダムの SS のみである。但し、原因が水位低下時の巻き上げによるものであるため、25mg/L 超過日数は現況と比較しても 2～4 日の増加であり、一時的なものであるといえる。

表 2.3.5 下流河川水質予測結果（まとめ）

項目	貯留型ダム	流水型ダム
水温	<ul style="list-style-type: none"> 単純将来において、夏季に温水放流が発生する傾向にあるが、環境保全対策により、温水放流の影響は軽減されている。また、流下に伴って水温差はさらに小さくなり、下流河川に対する温水放流の影響は小さいと考えられる。 単純将来及び保全対策ともに、冷水の発生日数は少なく、下流河川に対する冷水放流の影響は小さいと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 温水、冷水ともに発生日数が短く水温差も小さいことから、放流水温による下流河川への影響の程度は小さいと考えられる。 単純将来及び保全対策ともに、冷水の発生日数は少なく、下流河川に対する冷水放流の影響は小さいと考えられる。
SS	<ul style="list-style-type: none"> 単純将来及び保全対策ともに、SS 最大値は川合橋で現況の 1 割程度、25mg/L 超過日数は野寺橋でも現況の半分程度になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 水位低下時に生じる高濃度の SS 放流は、野寺橋までその影響が残る。ただし、25mg/L 超過日数は現況と比較して 2～3 日の増加であり、一時的な影響と考えられる。 一般的な流水型ダムとは異なり、水位低下の時期は洪水後に琵琶湖水位が制限水位を下回った後であるため、天候と無関係な時期に濁水が生じる。
BOD, COD	<ul style="list-style-type: none"> 単純将来及び保全対策ともに、現況と比較して最大値は増加するが、流下に伴って変化量は減少し、野寺橋では現況とほぼ同様となる。 75%値または平均値では現況とほぼ同様であることから、単純将来及び保全対策ともに、下流河川への影響は小さいと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 単純将来及び保全対策ともに、現況と比較して最大値は増加するが、流下に伴って変化量は減少し、野寺橋では現況とほぼ同様となる。 75%値または平均値では現況とほぼ同様であることから、単純将来及び保全対策ともに、下流河川への影響は小さいと考えられる。

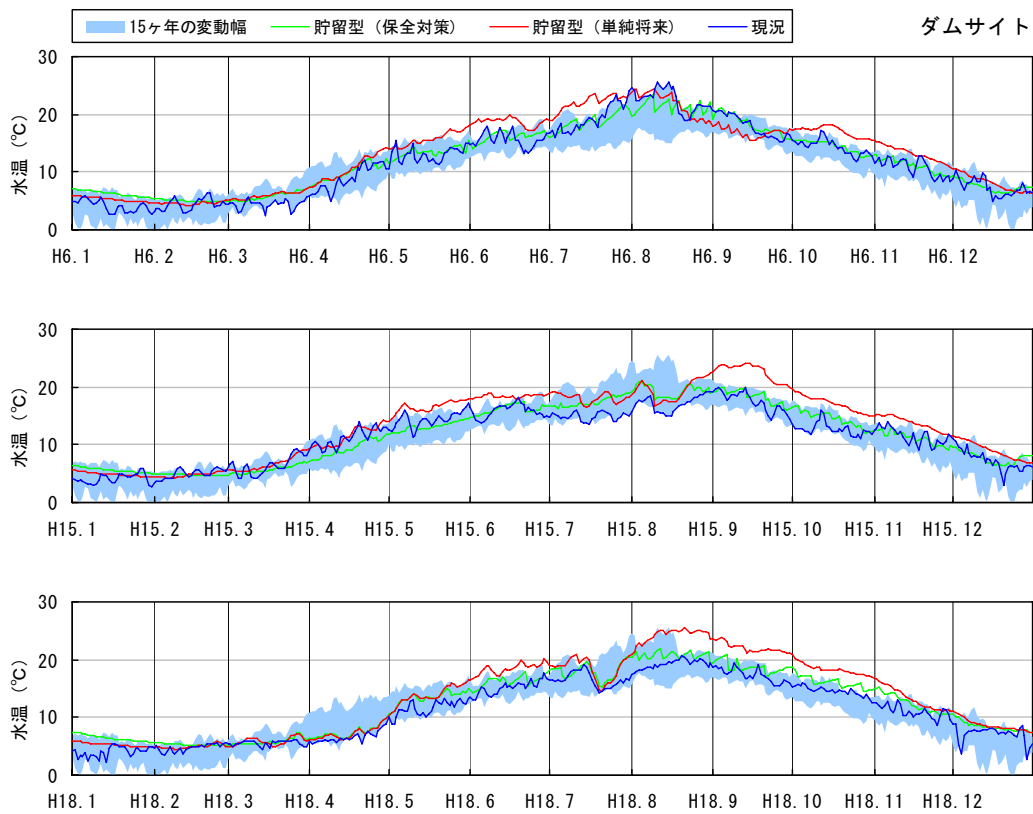


図 2.3.10(1) 貯留型 水温予測結果 (ダムサイト：平成6・15・18年)

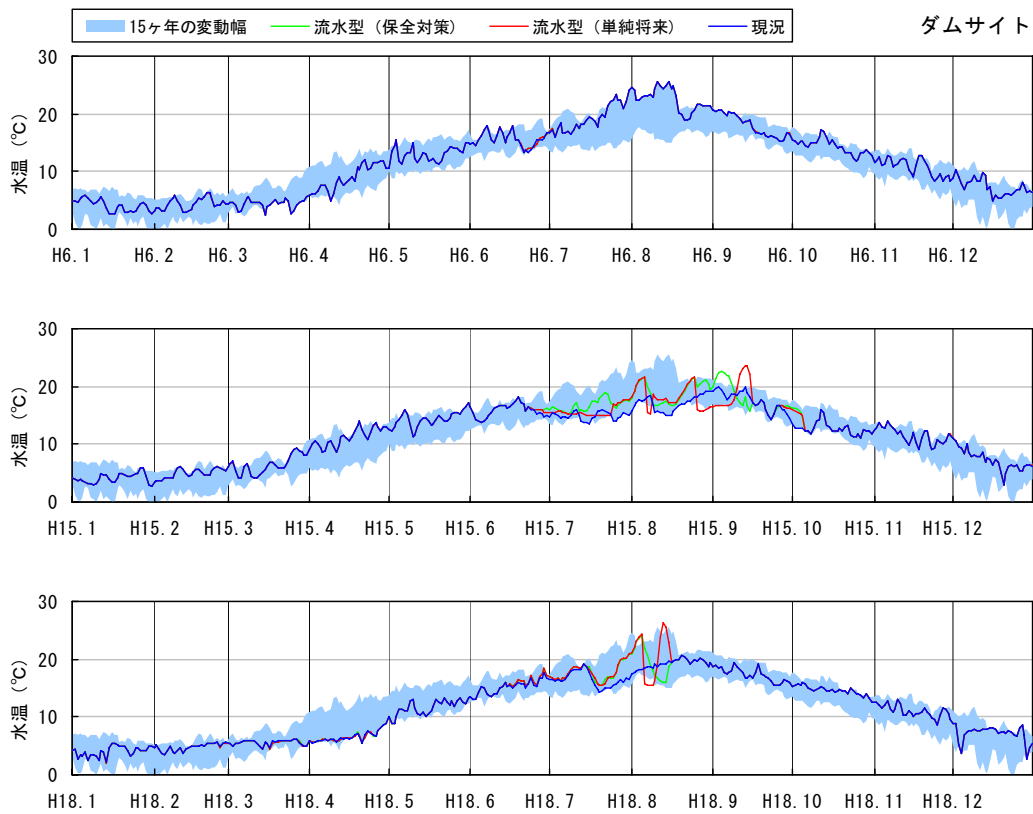


図 2.3.10(2) 流水型 水温予測結果 (ダムサイト：平成6・15・18年)

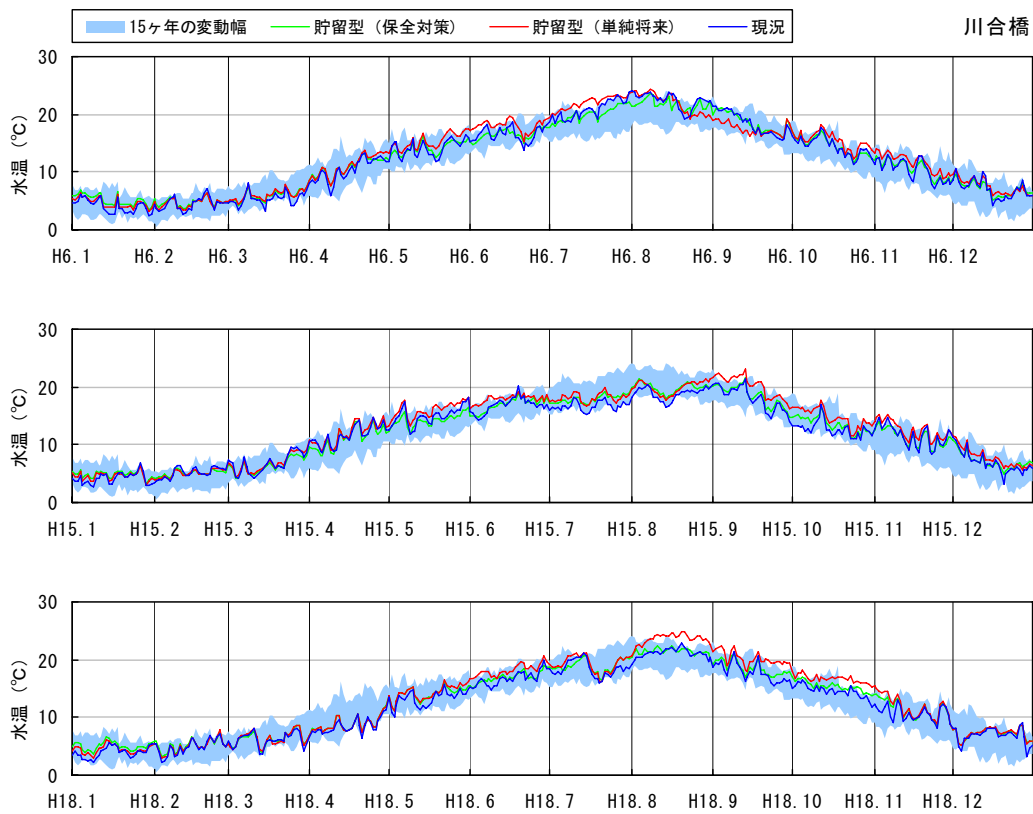


図 2.3.10(3) 貯留型 水温予測結果 (川合橋：平成6・15・18年)

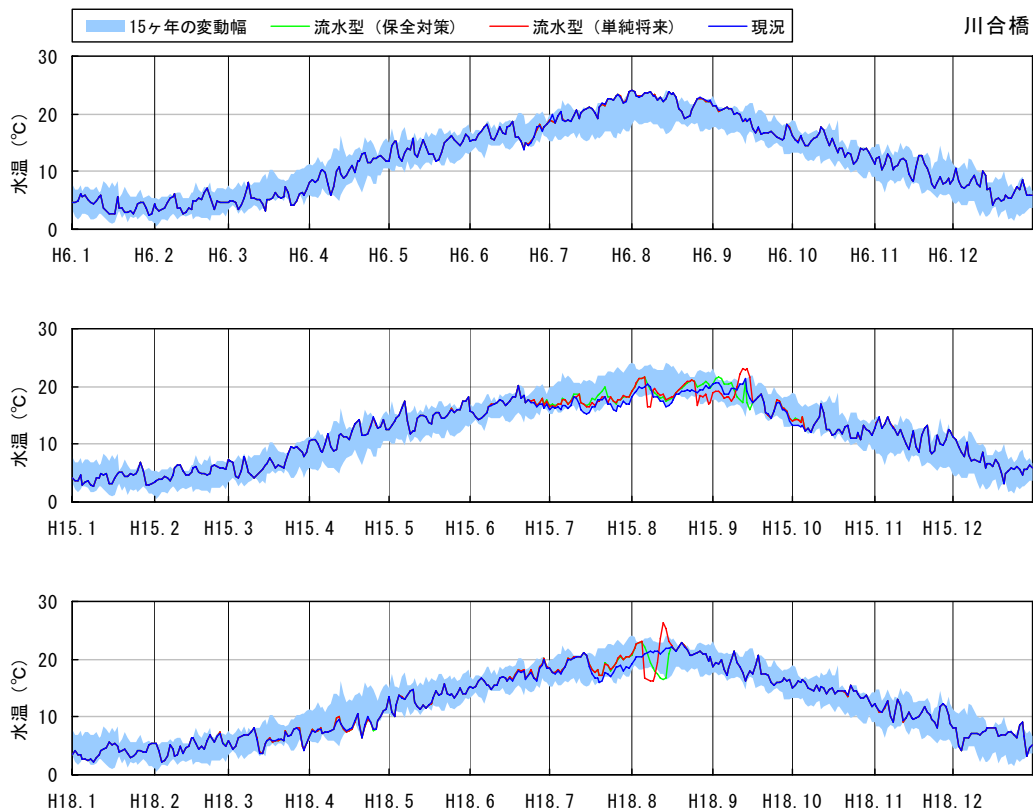


図 2.3.10(4) 流水型 水温予測結果 (川合橋：平成6・15・18年)

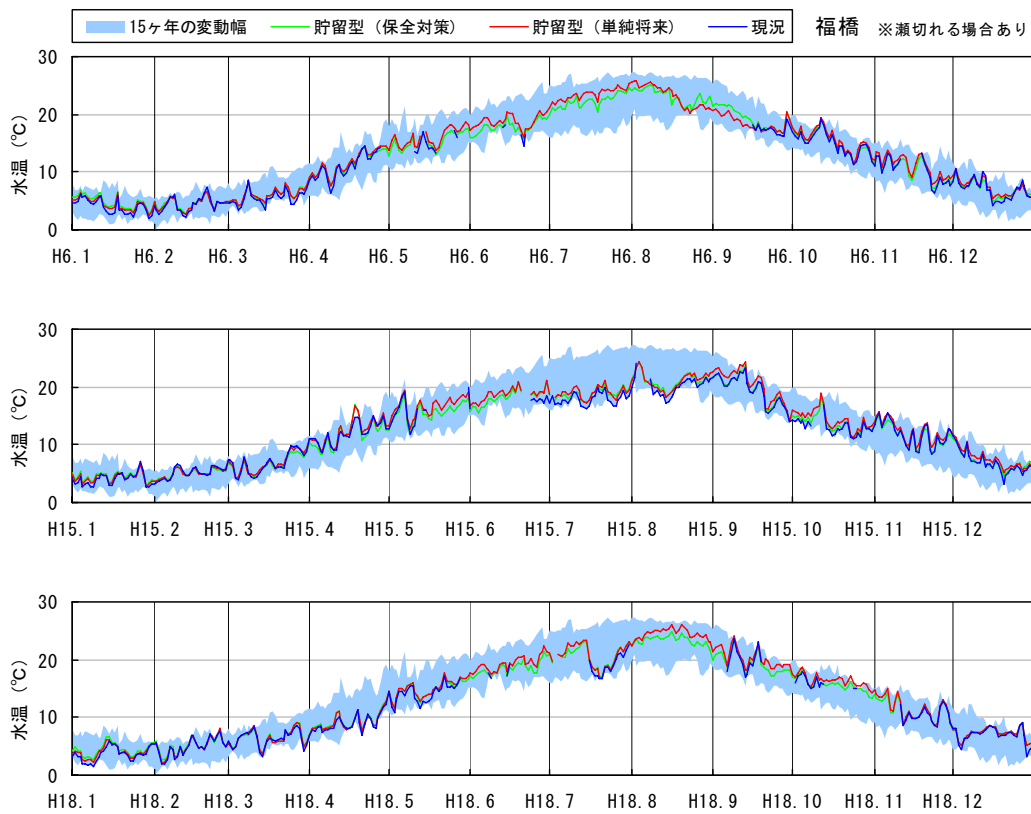


図 2.3.10(5) 貯留型 水温予測結果 (福橋：平成6・15・18年)

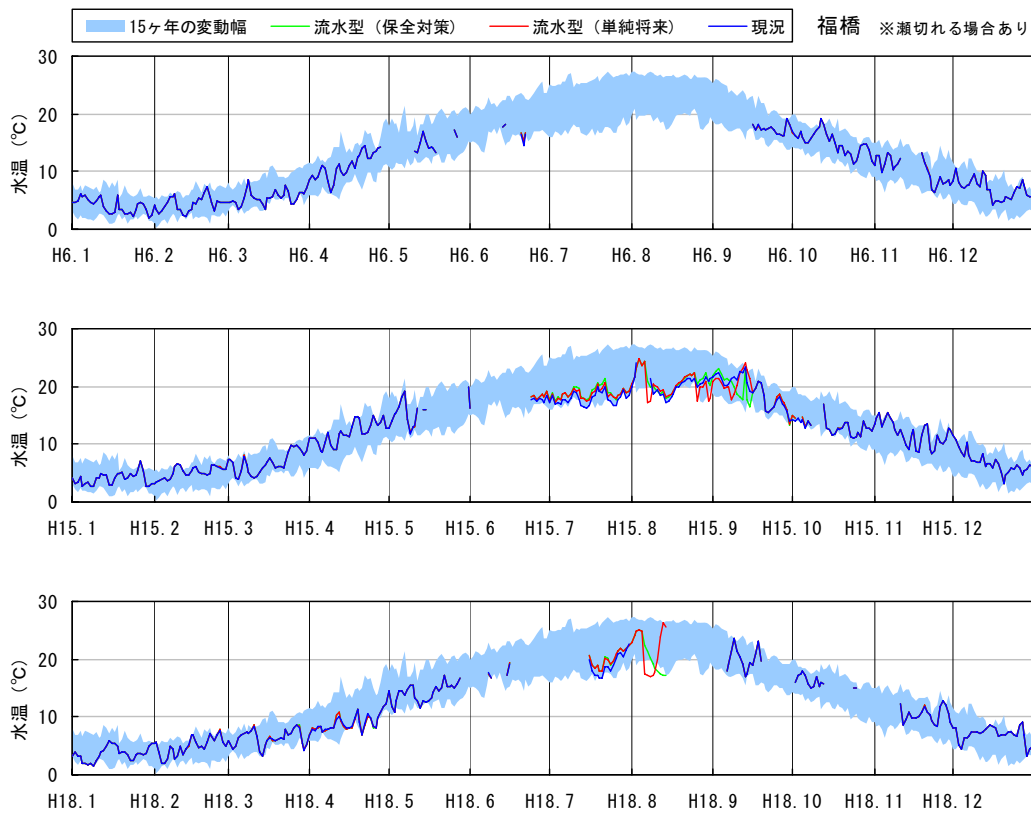


図 2.3.10(6) 流水型 水温予測結果 (福橋：平成6・15・18年)

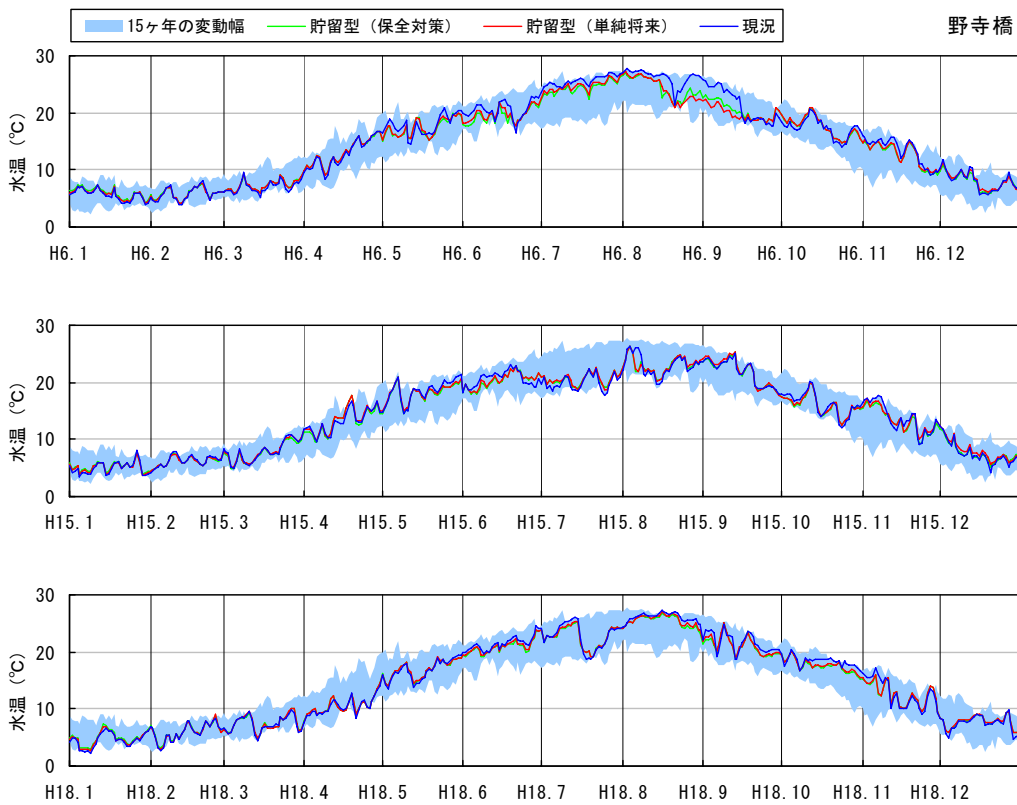


図 2.3.10(7) 貯留型 水温予測結果 (野寺橋 : 平成 6・15・18 年)

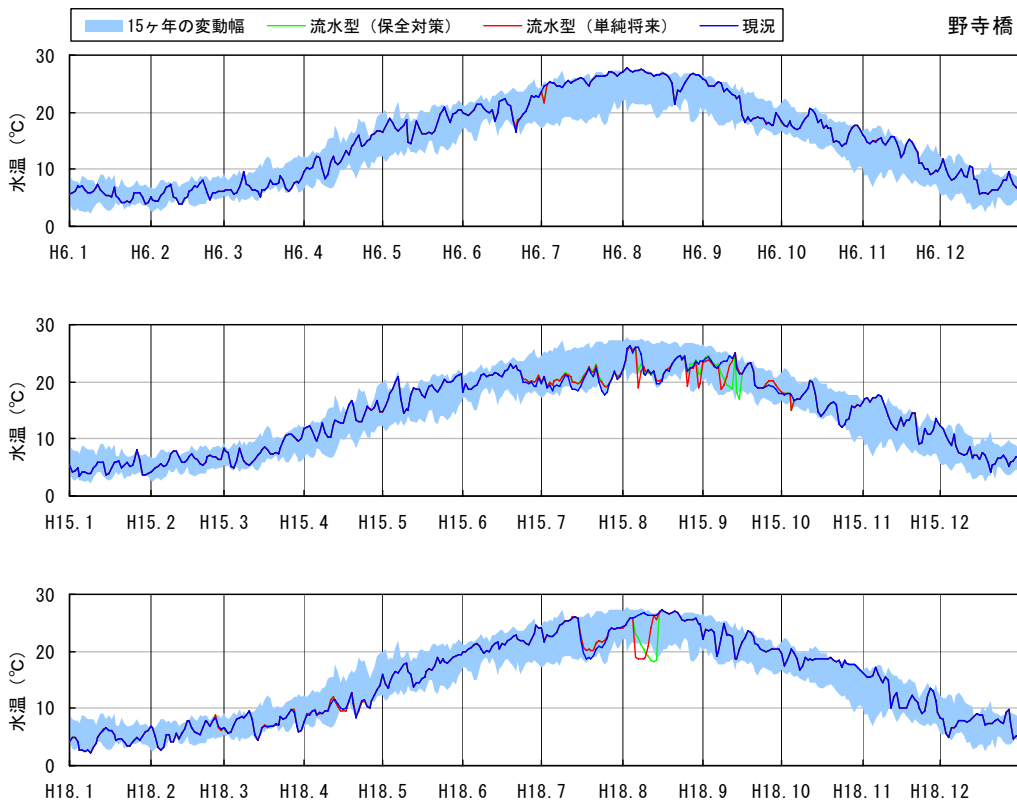


図 2.3.10(8) 流水型 水温予測結果 (野寺橋 : 平成 6・15・18 年)

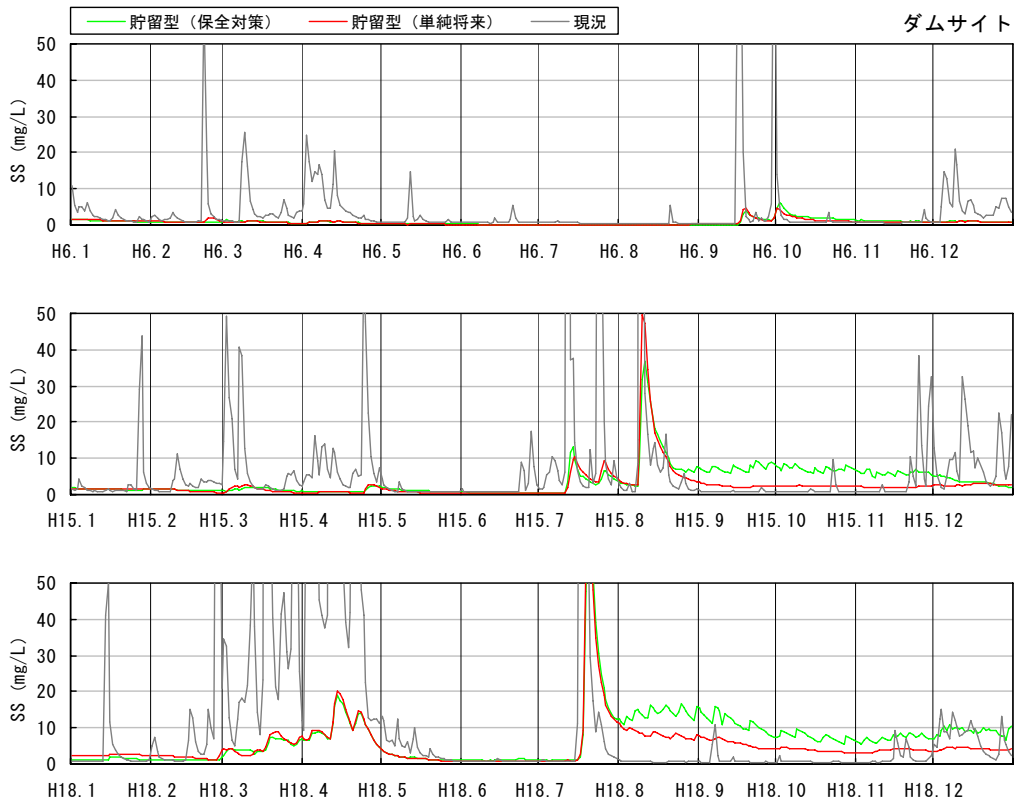


図 2.3.11(1) 貯留型 SS 予測結果 (ダムサイト : 平成 6・15・18 年)

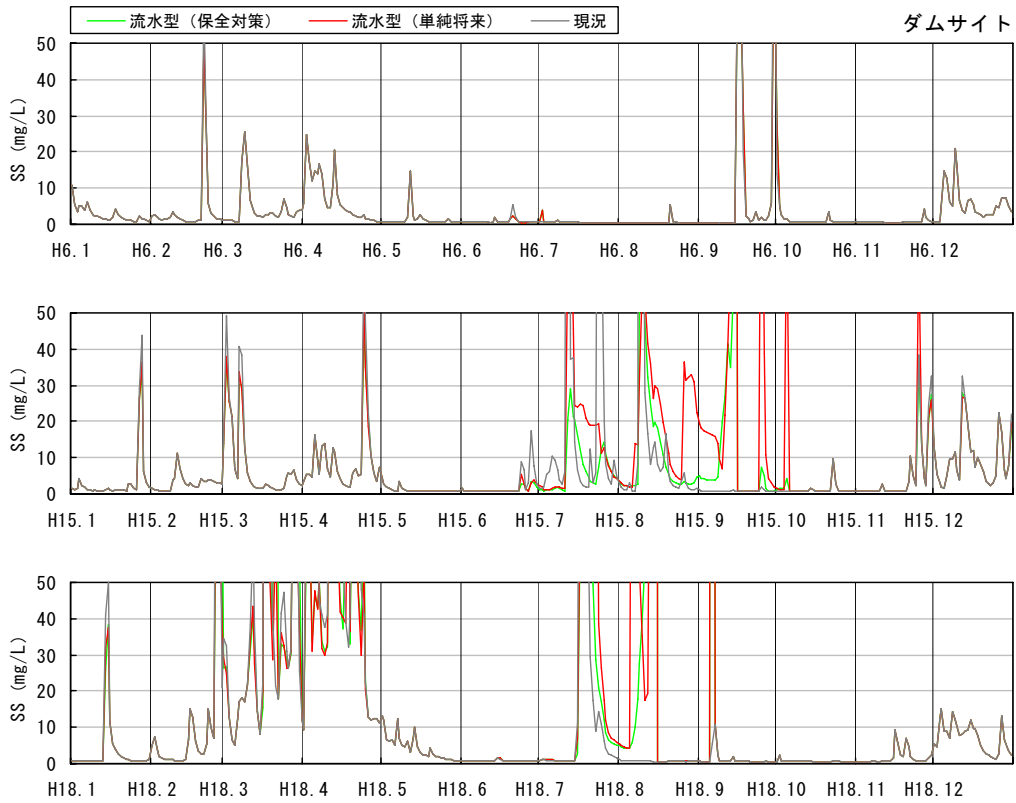


図 2.3.11(2) 流水型 SS 予測結果 (ダムサイト : 平成 6・15・18 年)

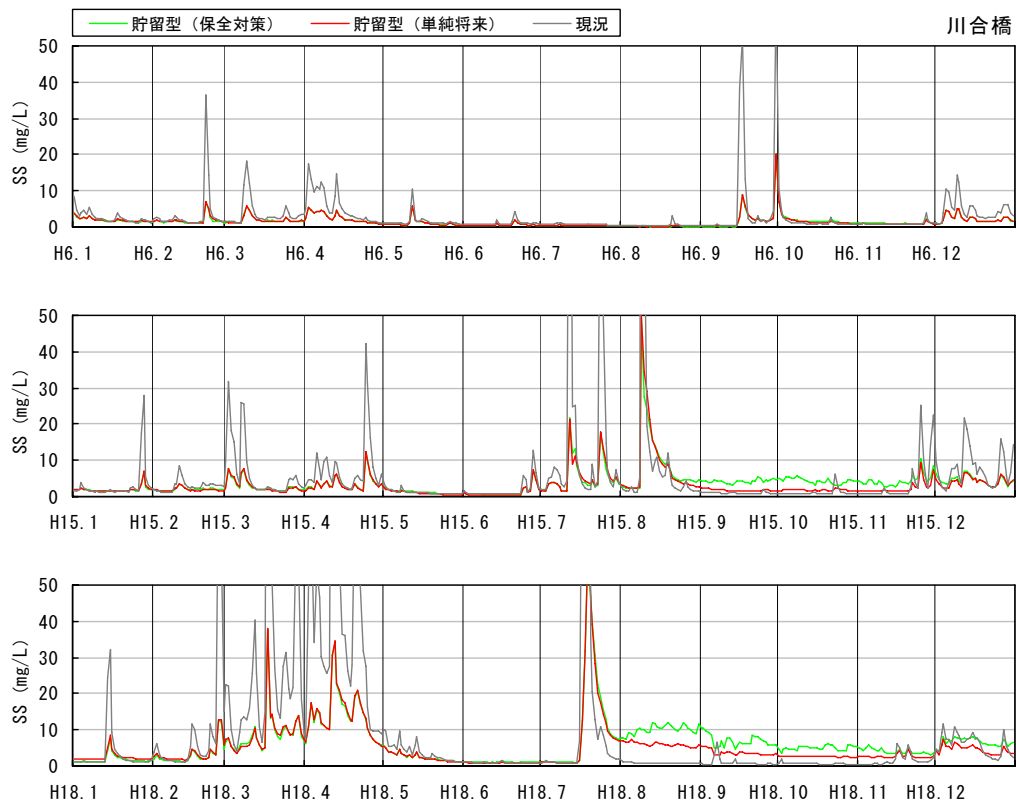


図 2.3.11(3) 貯留型 SS 予測結果 (川合橋 : 平成 6・15・18 年)

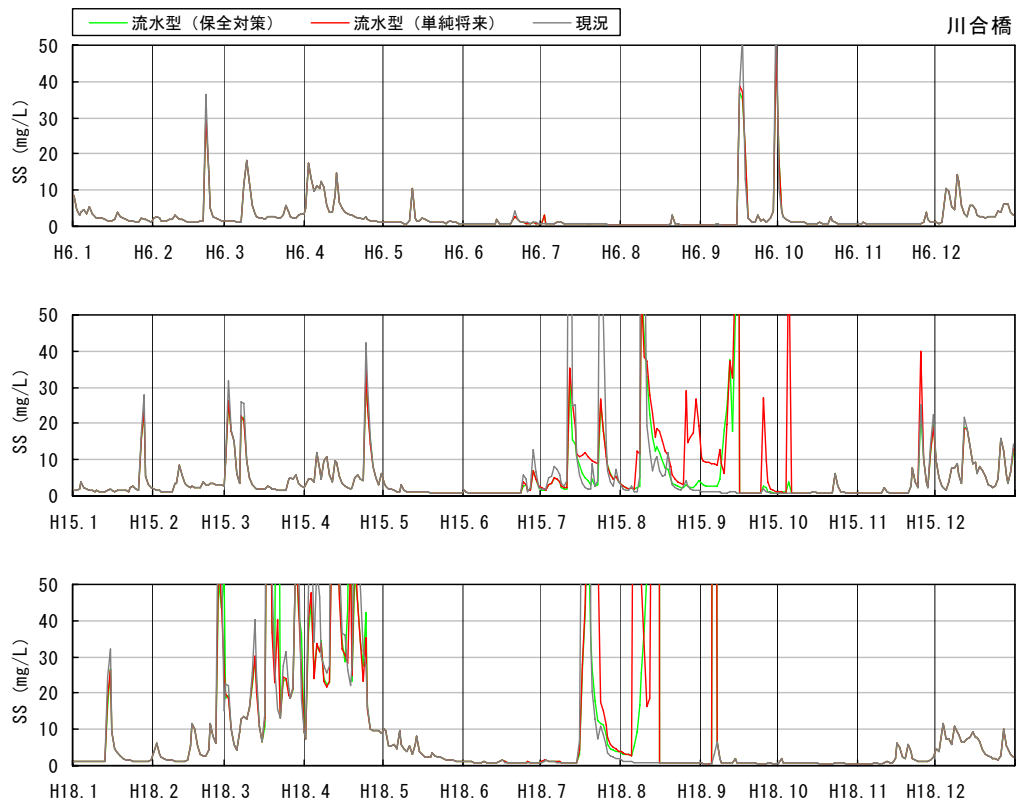


図 2.3.11(4) 流水型 SS 予測結果 (川合橋 : 平成 6・15・18 年)

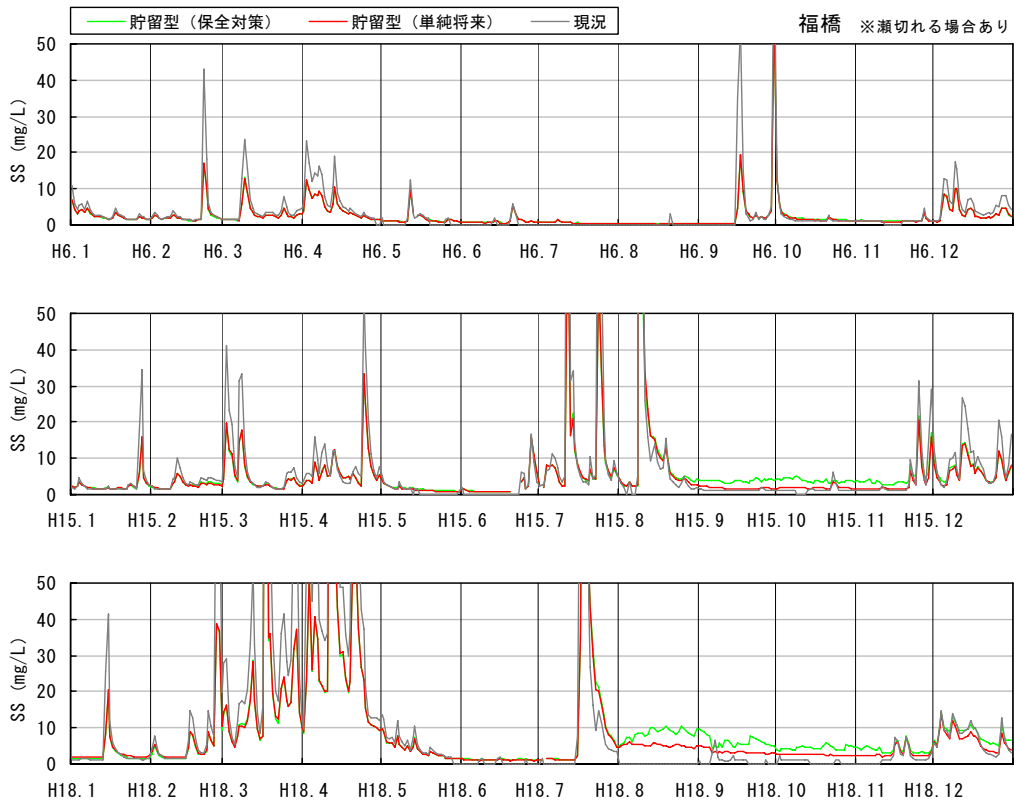


図 2.3.11(5) 貯留型 SS 予測結果 (福橋 : 平成 6・15・18 年)

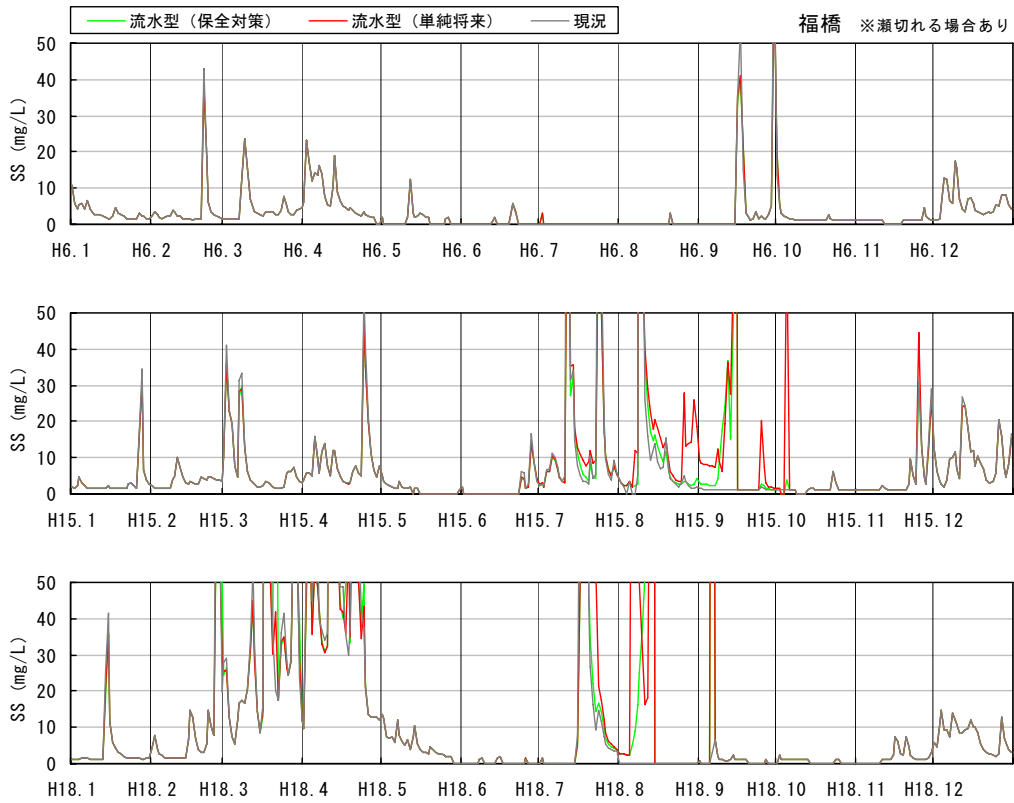


図 2.3.11(6) 流水型 SS 予測結果 (福橋 : 平成 6・15・18 年)

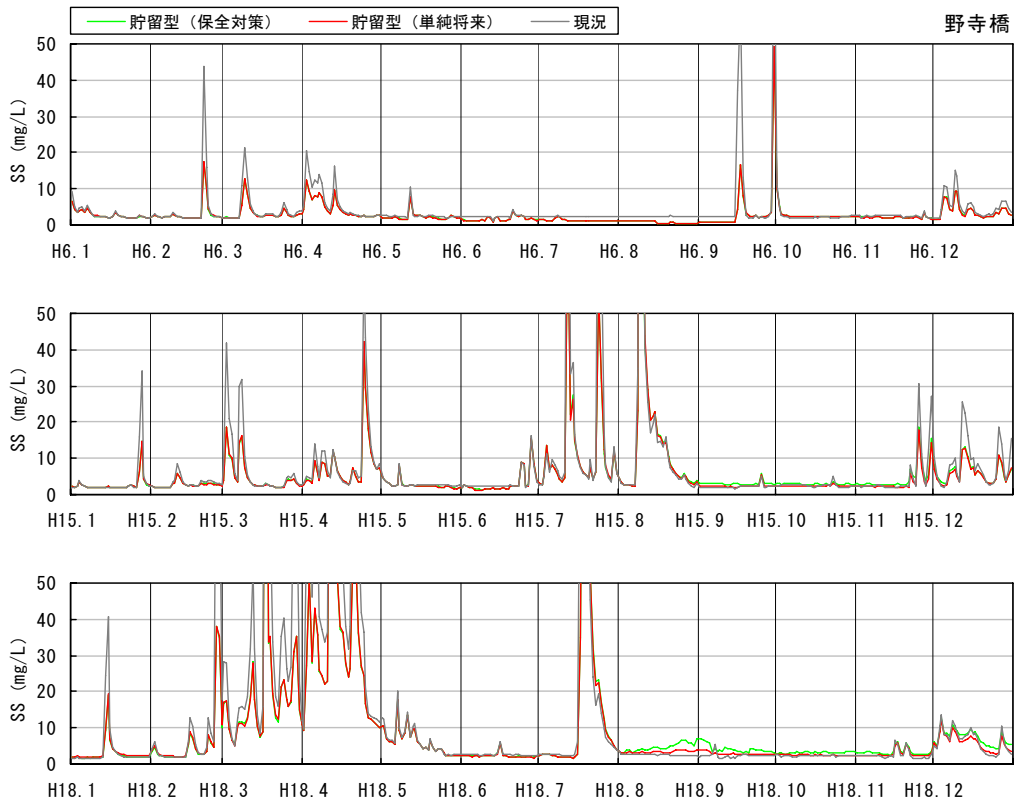


図 2.3.11(7) 貯留型 SS 予測結果 (野寺橋 : 平成 6・15・18 年)

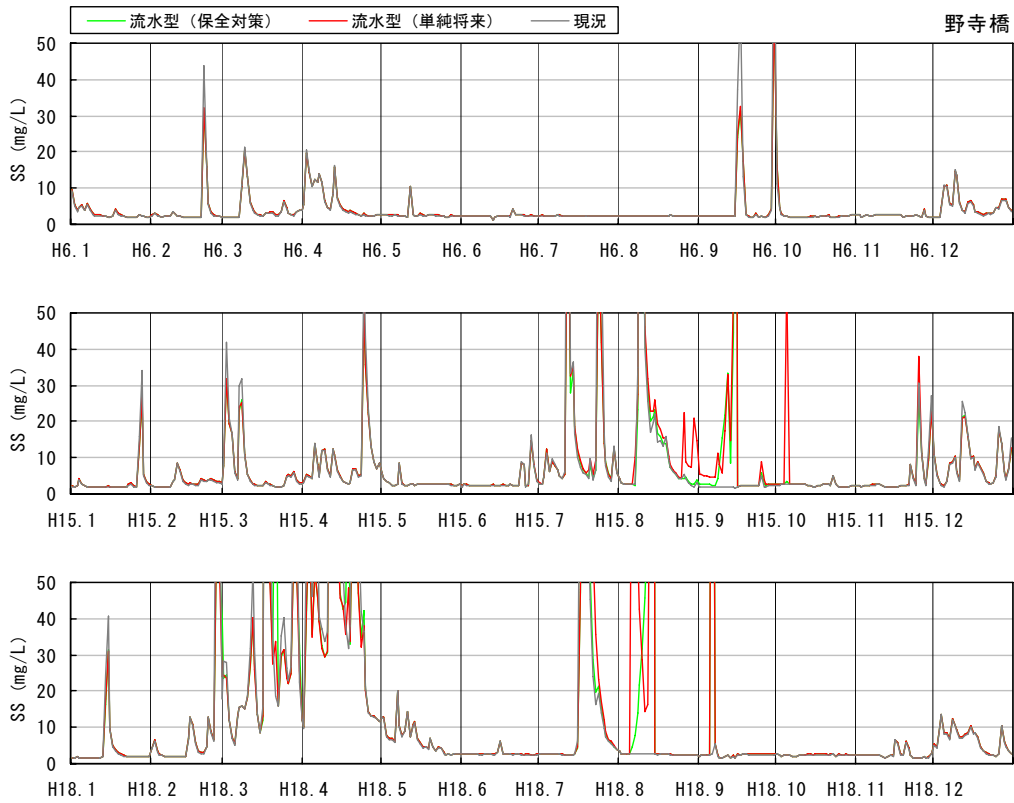


図 2.3.11(8) 流水型 SS 予測結果 (野寺橋 : 平成 6・15・18 年)

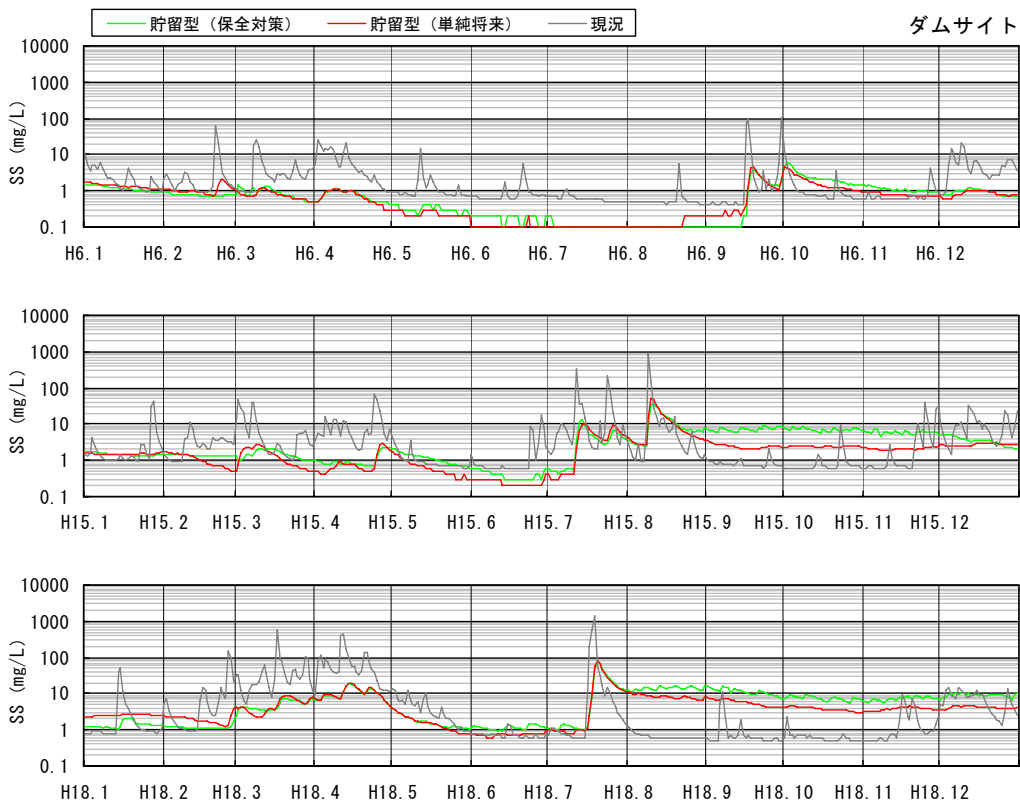


図 2.3.11(1)' 貯留型 SS 予測結果 (ダムサイト:平成6・15・18年) ※縦軸を対数表示

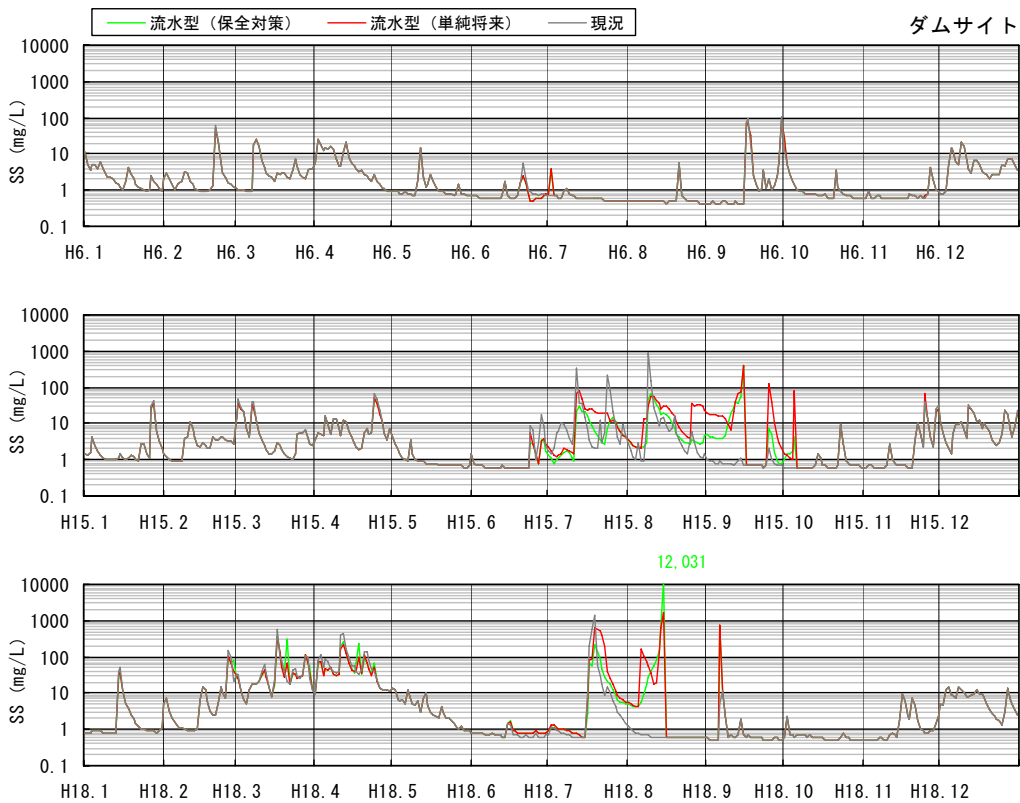


図 2.3.11(2)' 流水型 SS 予測結果 (ダムサイト:平成6・15・18年) ※縦軸を対数表示

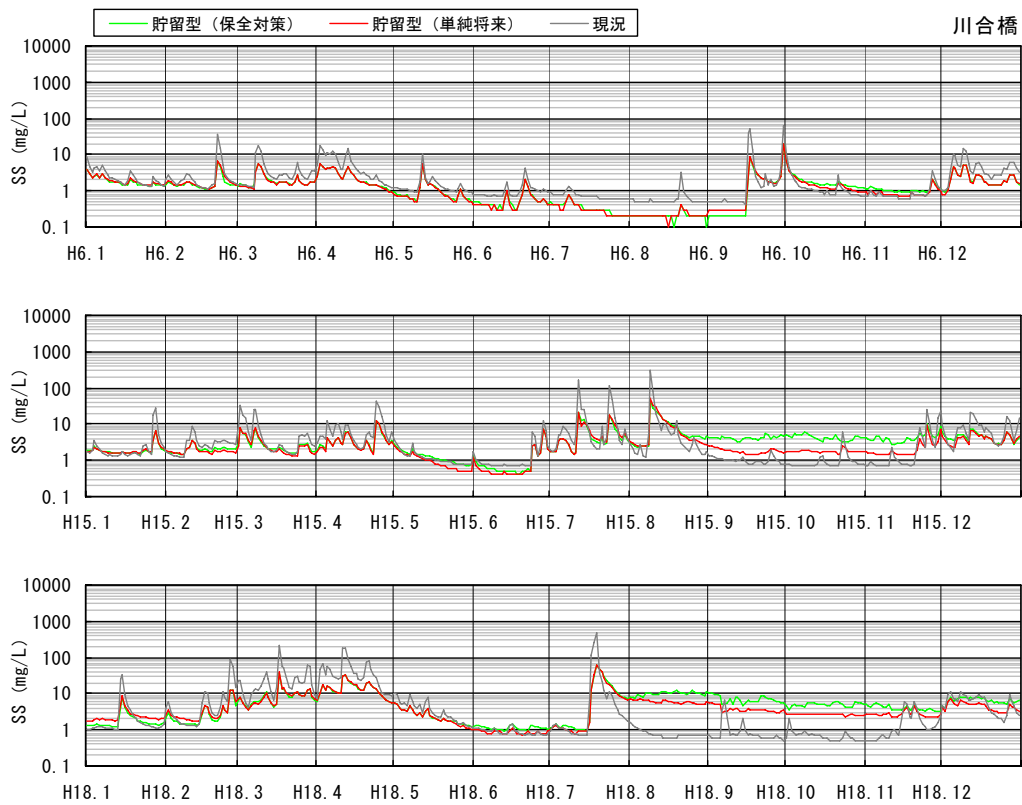


図 2.3.11(3)' 貯留型 SS 予測結果 (川合橋 : 平成 6・15・18 年) ※縦軸を対数表示

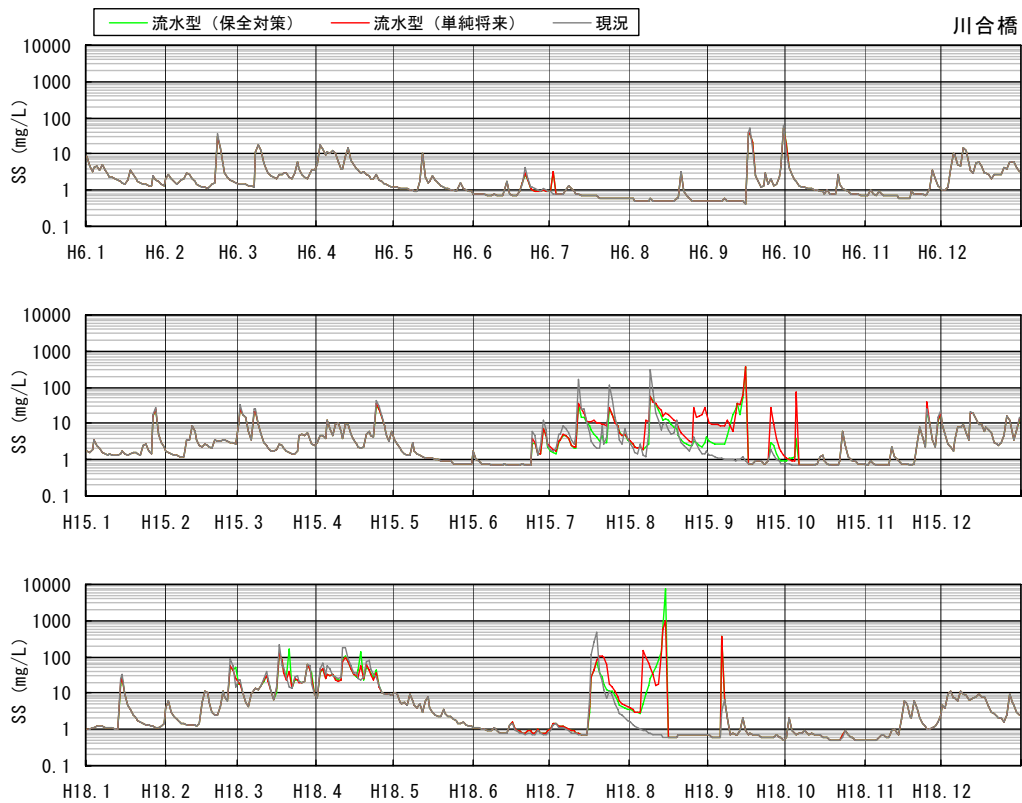


図 2.3.11(4)' 流水型 SS 予測結果 (川合橋 : 平成 6・15・18 年) ※縦軸を対数表示

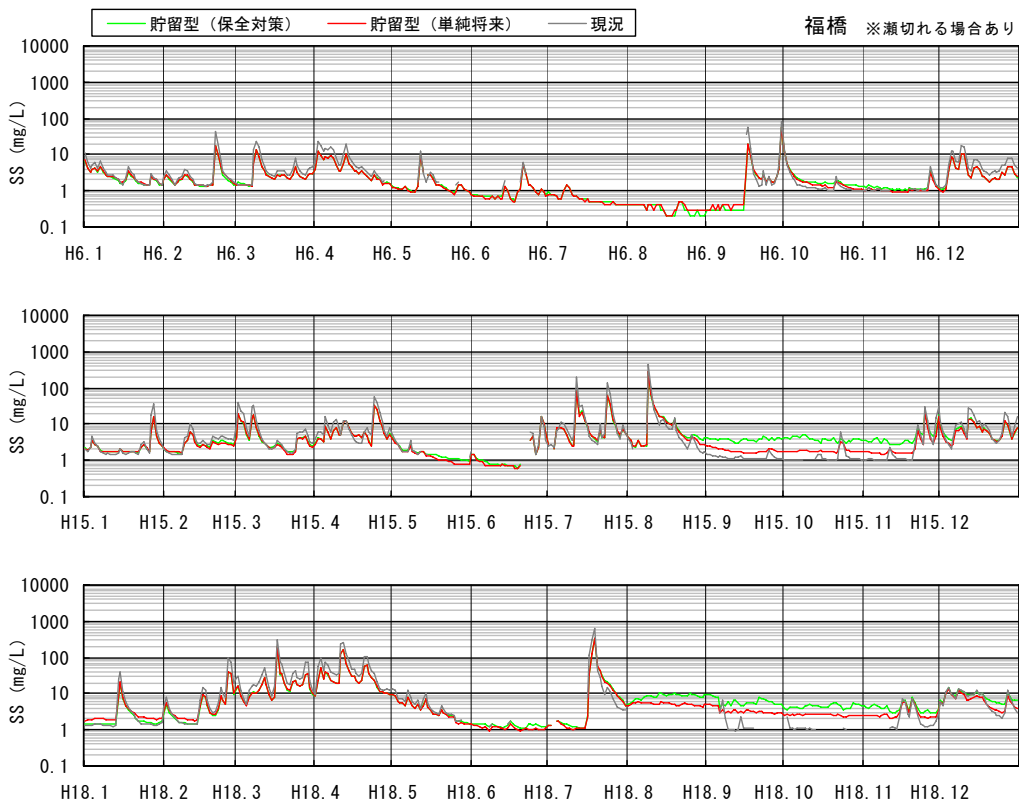


図 2.3.11(5)' 貯留型 SS 予測結果 (福橋 : 平成 6・15・18 年) ※縦軸を対数表示

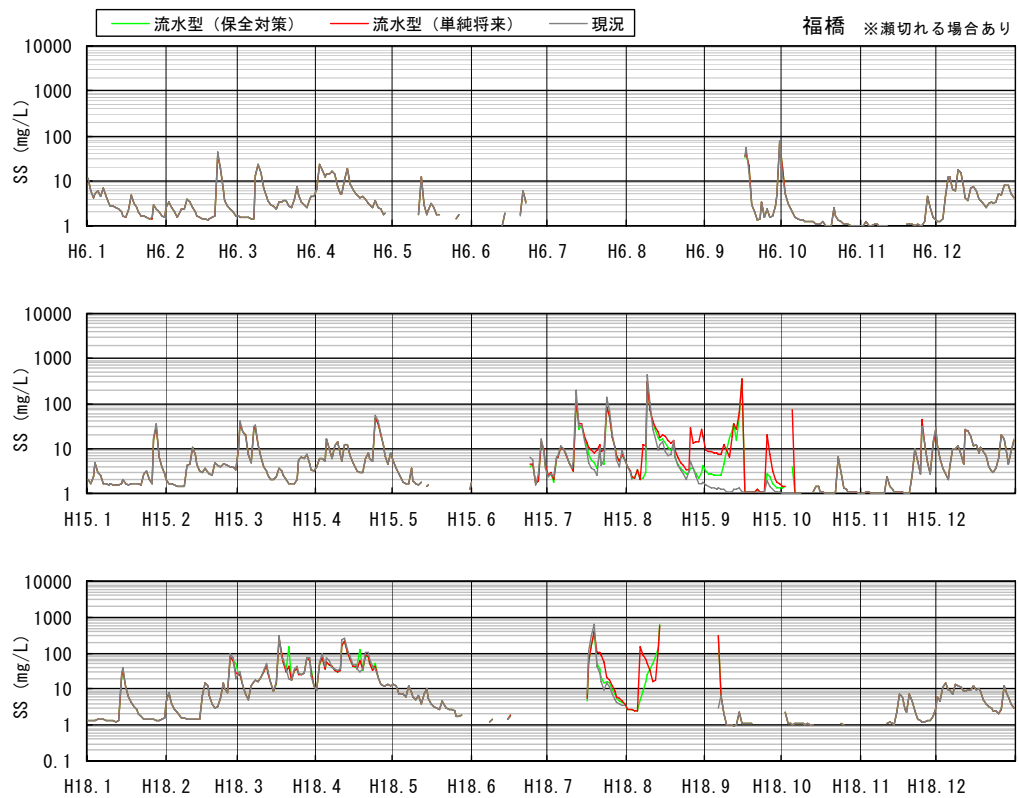


図 2.3.11(6)' 流水型 SS 予測結果 (福橋 : 平成 6・15・18 年) ※縦軸を対数表示

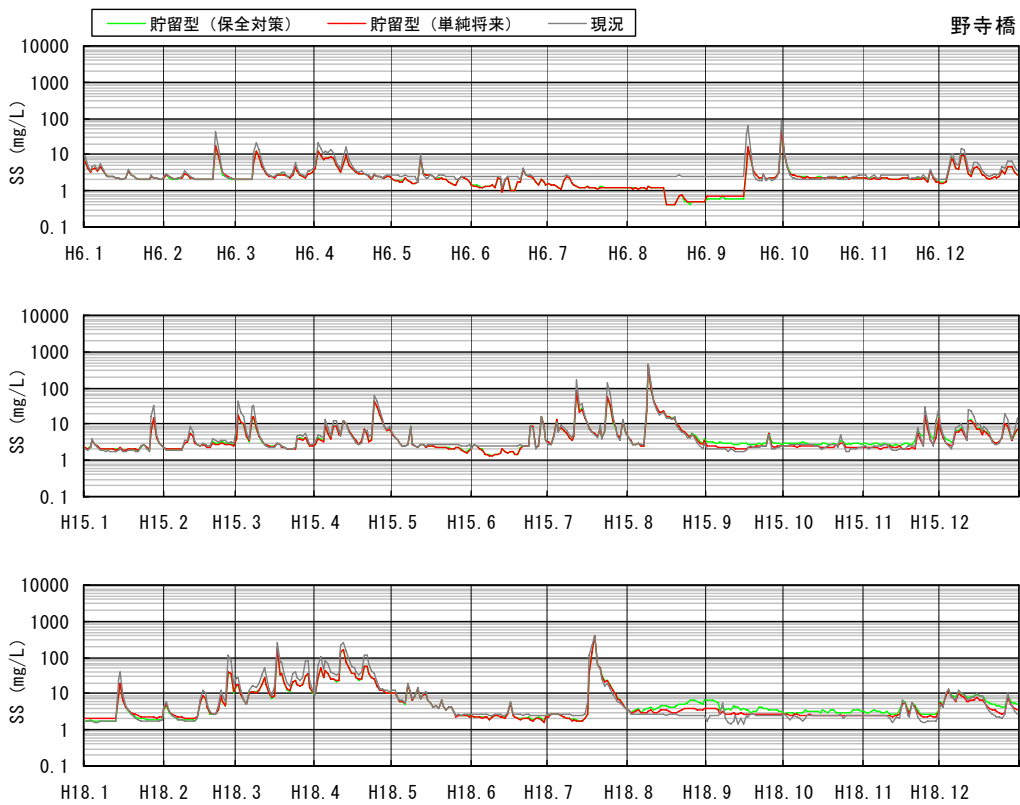


図 2.3.11(7)' 貯留型 SS 予測結果 (野寺橋 : 平成 6・15・18 年) ※縦軸を対数表示

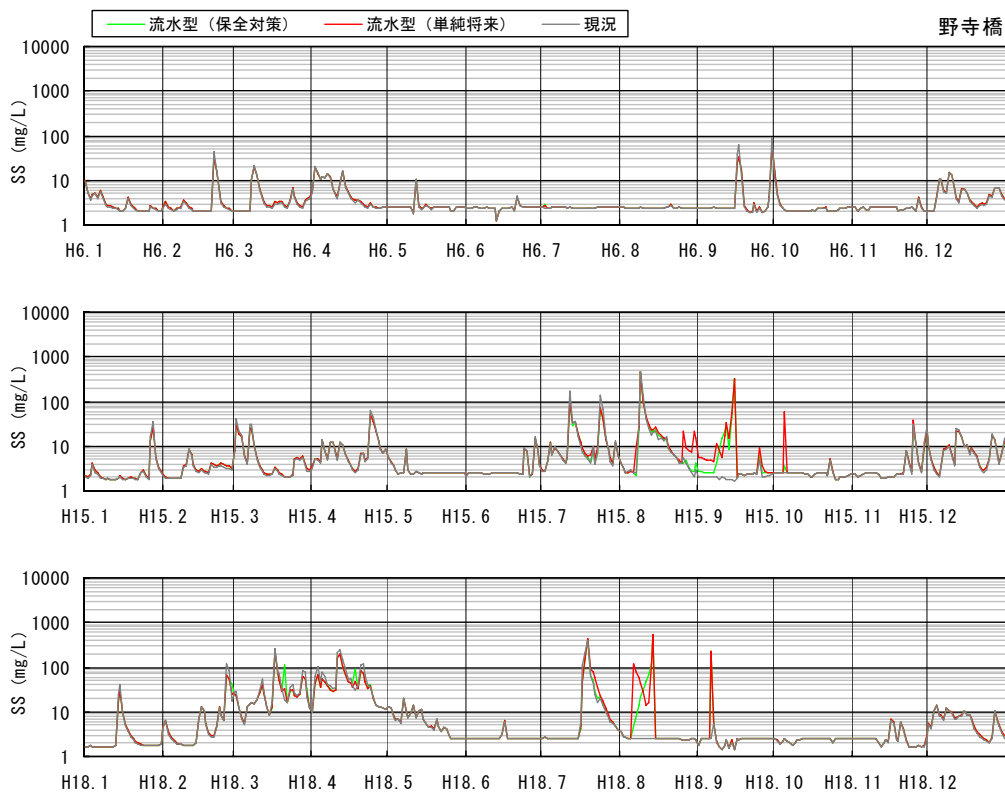


図 2.3.11(8)' 流水型 SS 予測結果 (野寺橋 : 平成 6・15・18 年) ※縦軸を対数表示

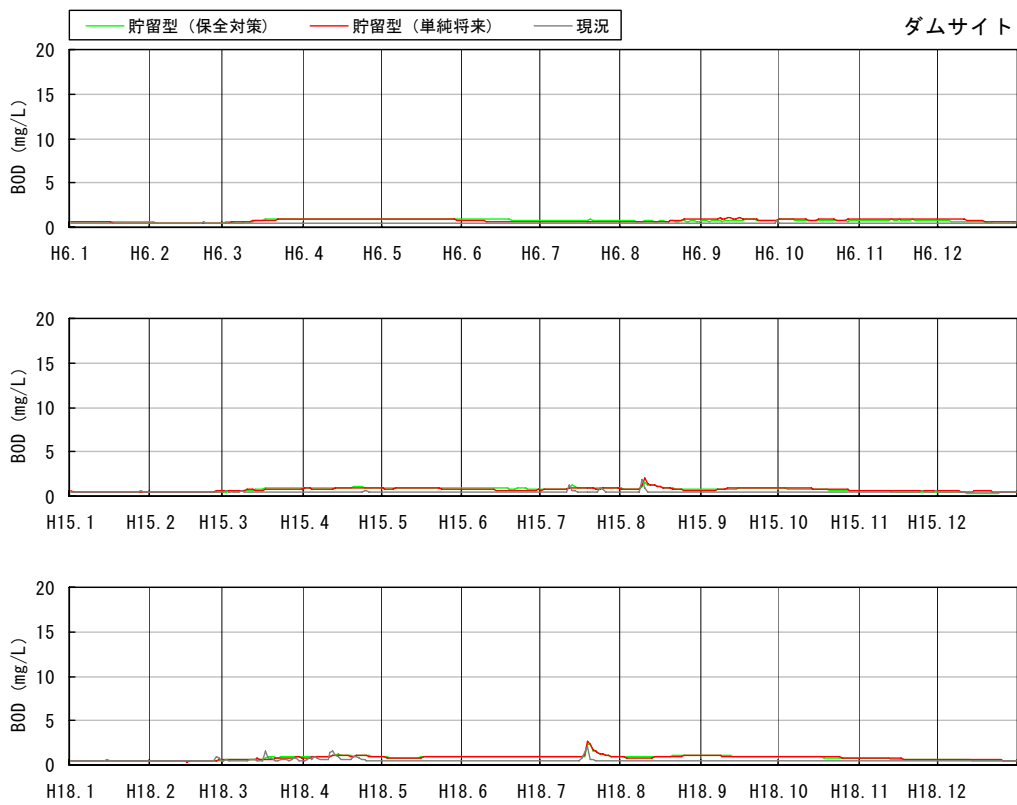


図 2.3.12(1) 貯留型 BOD 予測結果 (ダムサイト : 平成 6・15・18 年)

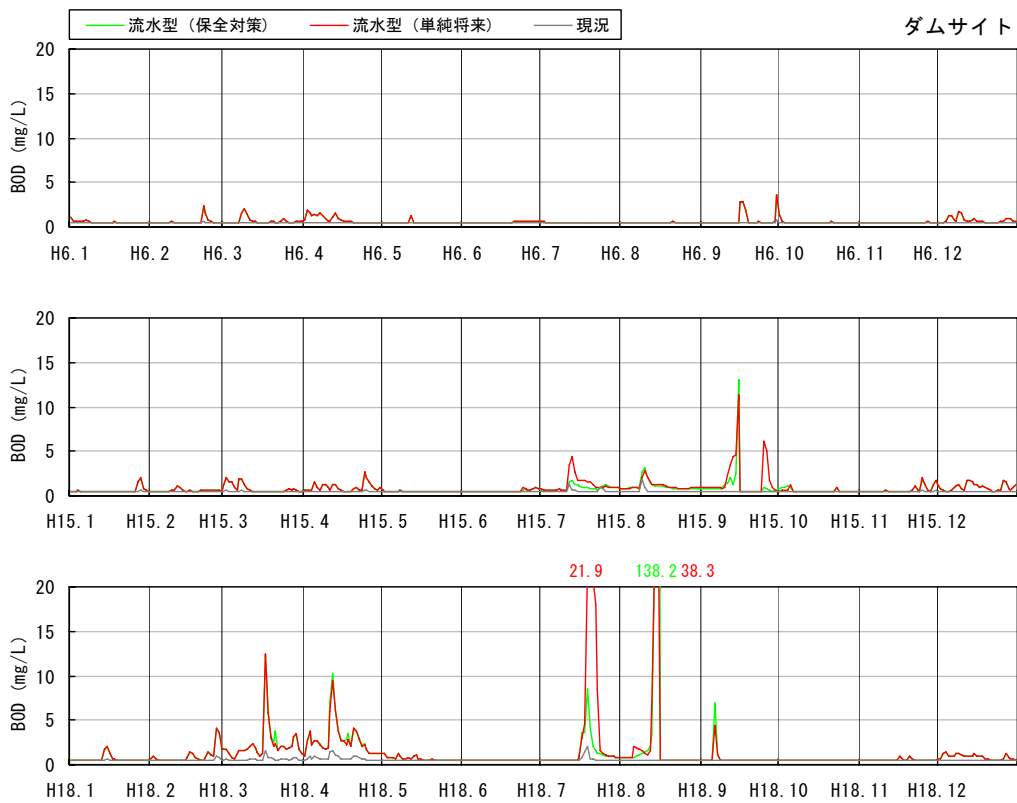


図 2.3.12(2) 流水型 BOD 予測結果 (ダムサイト : 平成 6・15・18 年)

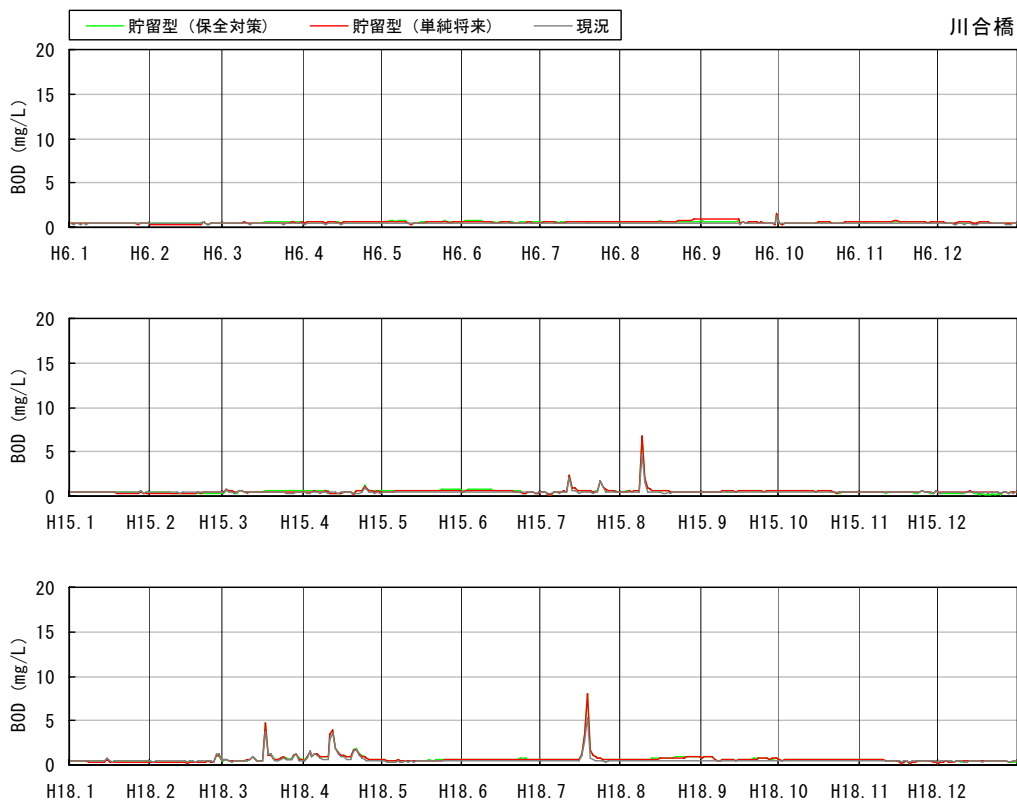


図 2.3.12(3) 貯留型 BOD 予測結果 (川合橋 : 平成 6・15・18 年)

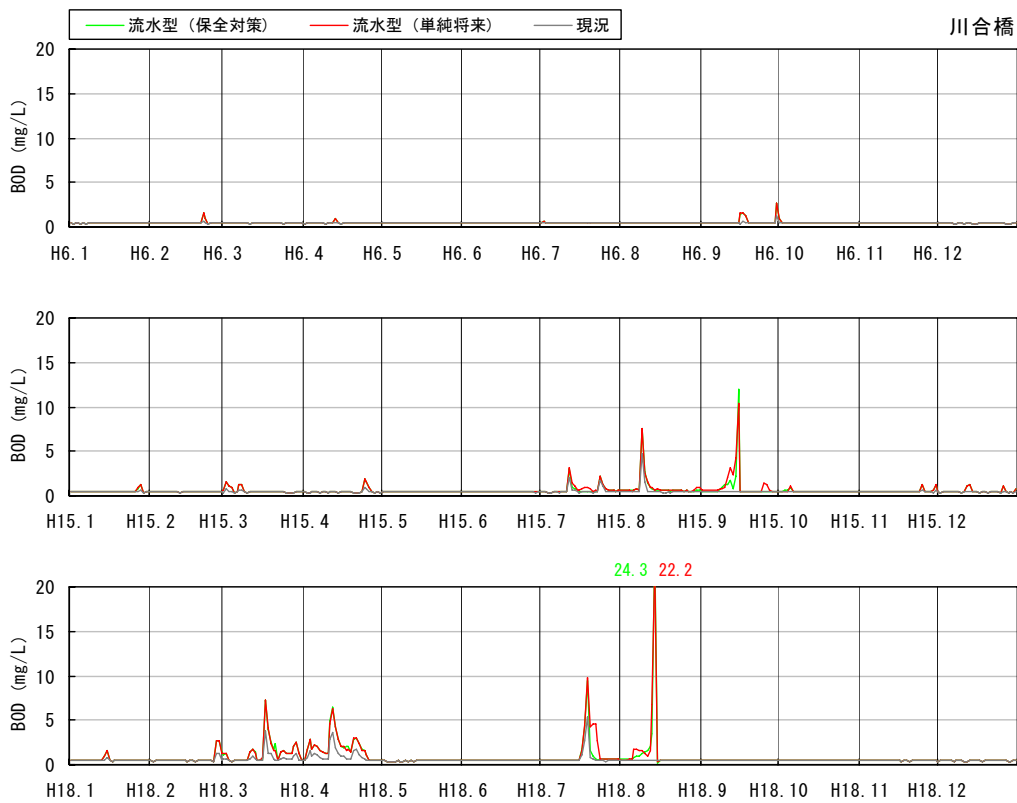


図 2.3.12(4) 流水型 BOD 予測結果 (川合橋 : 平成 6・15・18 年)

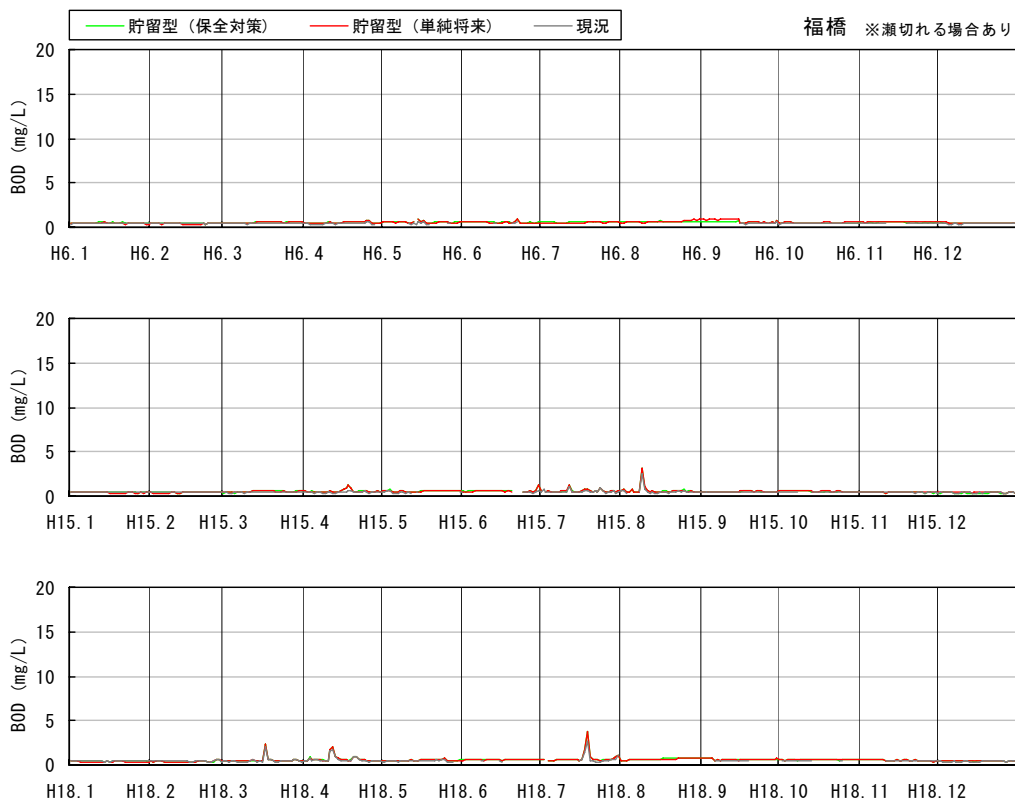


図 2.3.12(5) 貯留型 BOD 予測結果 (福橋 : 平成 6・15・18 年)

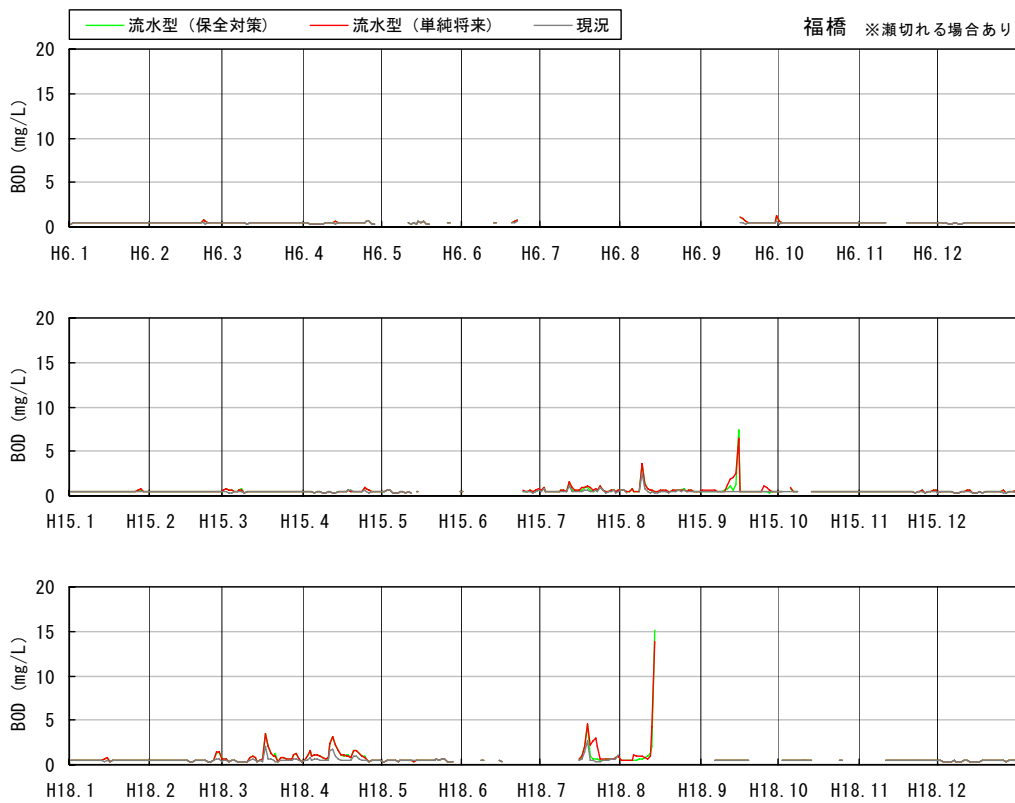


図 2.3.12(6) 流水型 BOD 予測結果 (福橋 : 平成 6・15・18 年)

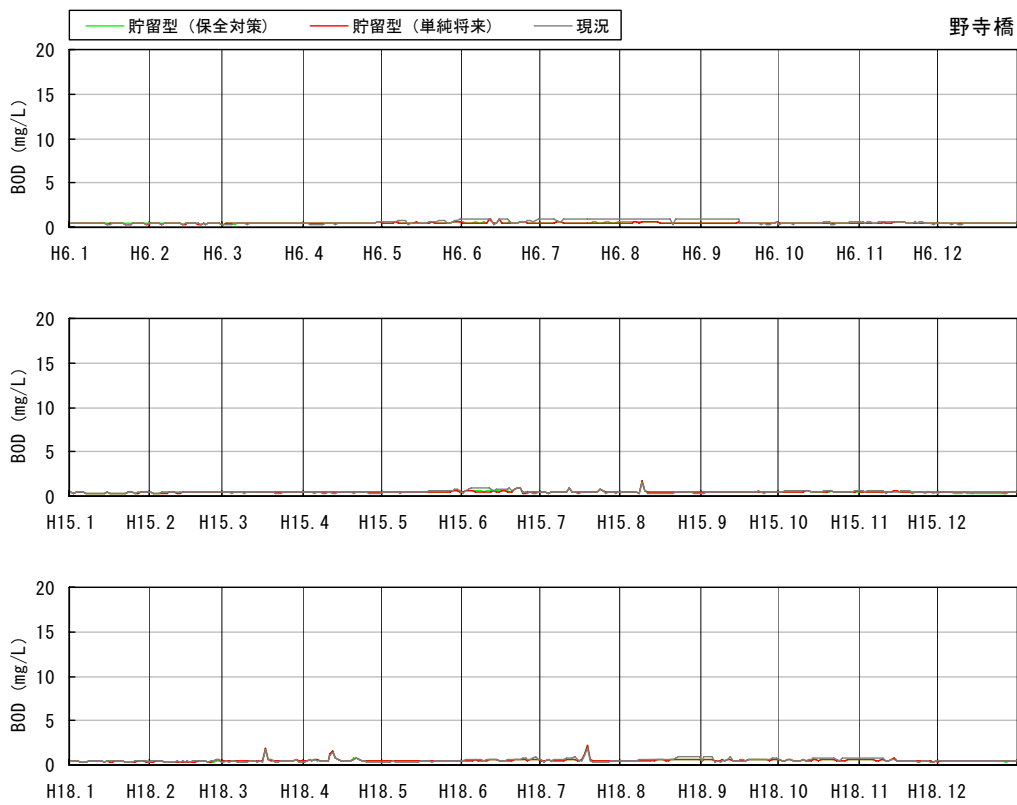


図 2.3.12(7) 貯留型 BOD 予測結果 (野寺橋 : 平成 6・15・18 年)

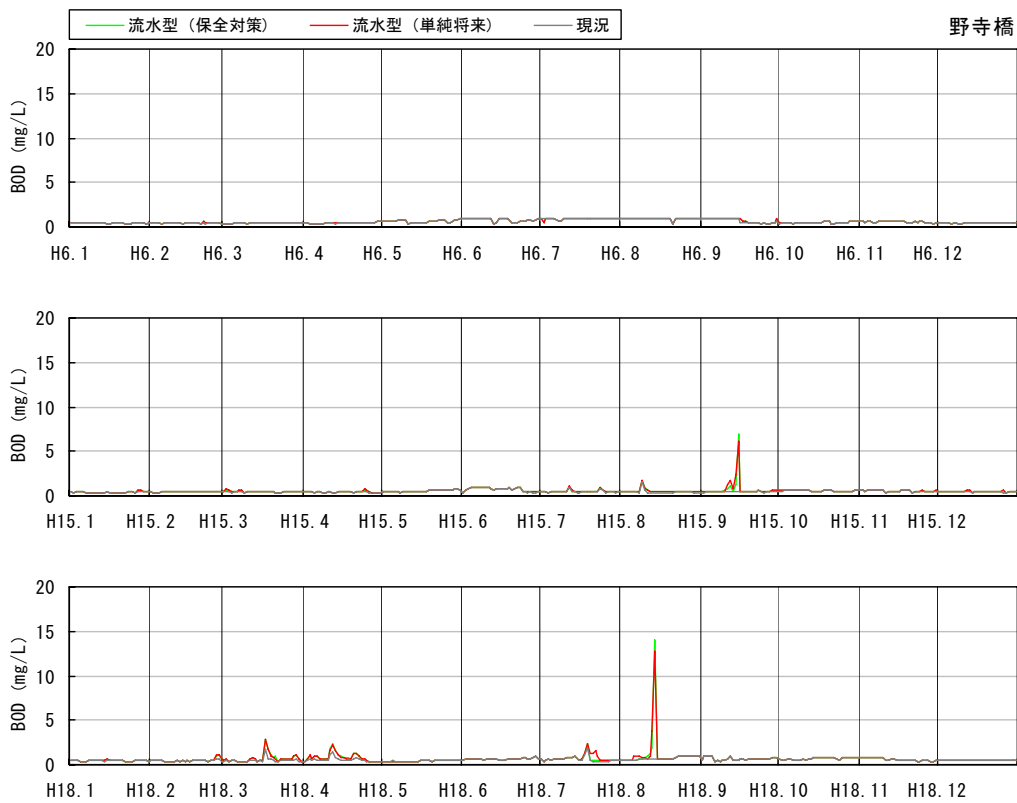


図 2.3.12(8) 流水型 BOD 予測結果 (野寺橋 : 平成 6・15・18 年)

表 2.3.6 下流河川における BOD の水質予測結果

		ダムサイト	川合橋	福 橋	野寺橋
BOD 75%値の 15ヶ年平均 (mg/L)	現 況	0.5	0.4	0.5	0.6
	貯留型	0.9	0.7	0.6	0.6
	流水型	0.9	0.4	0.5	0.6
BOD 年平均値の 15ヶ年平均 (mg/L)	現 況	0.5	0.4	0.4	0.5
	貯留型	0.8	0.6	0.5	0.5
	流水型	0.8	0.5	0.5	0.5

注 1) 平成 4 年～平成 18 年の 15 ヶ年を対象としている

注 2) 『現況』はダムなしの予測結果、『貯留型』・『流水型』の各値は保全対策後の将来予測結果に基づく

(3) 予測計算結果のまとめ

a) 丹生ダムによる水質変化

- ①貯留型ダムについては「温水放流」による影響が懸念される結果となった。但し、選択取水設備の効果的な運用を行うことで影響軽減が可能である。
- ②貯留型ダムについては、顕著な「濁水長期化現象」はみられない結果となった。一方、流水型ダムについては、選択取水設備による清水選択取水を実施することにより、貯留初期においては放流濁質を低減可能という結果が得られたものの、貯留末期の水位低下時において巻き上げによる濁質も付加され、高濁度放流となる結果となった。
- ③貯留型ダムについては、OECDの基準で中栄養に分類されることから、アオコが発生するような深刻な富栄養化問題が生じる可能性は低いと考えられる。なお、貯水池水質予測結果や他ダムの事例から、淡水赤潮発生の可能性が懸念される。一方、流水型ダムについては、貯留期間が短いため富栄養化の問題が生じる可能性は低いものと考えられる。

b) 丹生ダムによる下流河川水質への影響

- ①流水型ダムの水位低下時に生じる高濃度のSSについては、最下流地点の野寺橋までダム放流水の影響が残る結果となり下流河川環境への影響が懸念される。ただし、SSが25mg/Lを超過する日数は現況と比較しても2~3日の増加であることから、影響は一時的なものであるといえる。
- ②しかしながら、一般的な流水型ダムとは異なり、水位低下の時期は洪水後に琵琶湖水位が制限水位を下回った後であるため、天候とは全く無関係な時期に濁水が生じることとなることに留意する必要がある。
- ③また、水位低下時の放流に伴って増加する懸濁物質によって、COD等の水質項目が上昇することとなり、河川環境への影響が懸念される。

2.4 環境保全対策

将来予測の結果、貯留型ダムでは「温水放流」による影響が、流水型ダムでは「濁水放流の長期化」による影響が懸念された。このため、貯留型ダムでは温水放流の低減を目的とした、流水型ダムでは濁水長期化の低減を目的とした選択取水設備を環境保全対策として検討した。保全対策後の予測結果は、既に述べたとおりである。

貯留型ダムでは、選択取水設備による「等流入水温取水」の実施により、環境影響がなくなる又は小さくなると判断される。

一方、流水型ダムでは、選択取水設備による「清水選択取水」の実施により、貯留期間初期においては、比較的速やかに放流濁度が低下する傾向が確認されたことから、一定の効果があると考えられる。しかしながら、優先的に低濁度層を取水することから、貯水池内に高濁度層が残され、貯留期間末期には水位低下による巻き上げによる濁質も付加されて高濁度放流となる。このため、環境保全対策（高濁度放流の軽減）を実施した場合にも、効果が十分ではない又は、他の項目に影響が及ぶ等の課題が残ると判断される。

ただし、この高濁度放流は水位低下時の巻き上げによるものであることから、SS が 25mg/L を超過する日数は現況と比較しても 2～3 日の増加であり、一時的なものであるといえる。